

A 5744

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**MINERALES NO METÁLICOS PARA LA INDUSTRIA DE LA
CONSTRUCCIÓN:
Mercados Y Perspectivas**

Por:
Aleandra Díaz Valdiviezo

Cantera de Agregados - Quebrada de Huaycoloro - Jicamarca - UNICON

 **INGEMMET**

Abril del 2004

Contenido

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
Capítulo I.....	5
CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	5
1.1 ASPECTOS GENERALES	5
1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS PARA CONSTRUCCIÓN	5
1.2.1 Génesis.....	5
1.2.2 Propiedades que deben reunir las rocas de construcción	9
1.2.3 Ensayos de las rocas naturales.....	10
1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES NO METÁLICOS PARA CONSTRUCCIÓN.....	13
1.3.1 Según su procedencia y proceso de obtención.....	13
1.3.1.1 Arenas y gravas	14
1.3.1.2 Arcillas comunes.....	15
1.3.1.3 Yeso	16
1.3.1.4 Caliza.....	16
1.3.1.5 Puzolana	17
1.4 PROPIEDADES BÁSICAS DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) PARA CONSTRUCCIÓN	17
1.4.1 Características de los materiales rocosos utilizados en la fabricación de agregados	18
1.5 ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS)	20
1.6 FACTORES IMPORTANTES DE REACTIVIDAD DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) UTILIZADOS EN CONSTRUCCIÓN.....	20
1.7 PRINCIPALES CAMPOS DE APLICACIÓN O USO DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS)	25
1.7.1 Agregados para hormigones y morteros	24
1.7.2 Agregados para carreteras.....	27
1.7.3 Aglomerados para drenaje, filtración y control de erosión	28
1.7.4 Características exigidas a las rocas como material de construcción de Presas de Escollera.....	28
1.7.5 Agregados para usos industriales	29
1.8 NORMAS TÉCNICAS DE ENSAYOS DE LOS AGREGADOS	30
Capítulo II.....	33
ASPECTOS GEOLÓGICO- MINEROS DE LOS MINERALES NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	33
2.1 CANTERAS POR REGIONES	33
2.2 ÁREAS POTENCIALES POR REGIONES.....	34

4.6	COMERCIO EXTERIOR	74
4.6.1	Comercio Mundial	75
4.6.2	Comercio Exterior del Perú	75
4.6.2.1	Exportaciones de cemento por países de destino	75
4.6.3	Evolución de las Importaciones de Cemento en el Perú.....	77
4.6.4	Balanza Comercial del Perú.....	80
Capítulo V		81
POTENCIAL, PRODUCCIÓN, CONSUMO DE NO METÁLICOS PARA CONSTRUCCIÓN EN LAS REGIONES.....		81
5.1	REGIÓN AMAZONAS	81
5.1.1	Canteras	82
5.1.2	Áreas potenciales	82
5.1.3	Reservas	82
5.1.4	Producción.....	82
5.1.5	Consumo Aparente de Cemento	83
5.2	REGION ANCASH.....	83
5.2.1	Canteras	84
5.2.2	Áreas Potenciales	85
5.2.3	Reservas.....	85
5.2.4	Producción.....	86
5.2.5	Consumo Aparente de Cemento	86
5.3	REGIÓN APURÍMAC	87
5.3.1	Canteras	87
5.3.2	Reservas.....	88
5.3.3	Producción.....	88
5.3.5	Consumo Aparente de Cemento	88
5.4	REGIÓN AREQUIPA	89
5.4.1	Canteras	89
5.4.2	Áreas Potenciales	91
5.4.3	Reservas.....	91
5.4.4	Producción.....	91
5.4.6	Consumo Aparente de Cemento	92
5.5	REGIÓN AYACUCHO.....	92
5.5.1	Canteras	93
5.5.2	Áreas Potenciales	94
5.5.3	Reservas.....	95
5.5.4	Producción.....	95
5.5.6	Consumo Aparente de Cemento	95
5.6	REGIÓN CAJAMARCA.....	96
5.6.1	Canteras	97
5.6.2	Áreas Potenciales	97
5.6.3	Reservas.....	98
5.6.4	Producción.....	98
5.6.6	Consumo Aparente de Cemento	98
5.7	REGIÓN CUSCO	99
5.7.1	Canteras	99
5.7.2	Áreas Potenciales	101
5.7.3	Reservas	101
5.7.4	Producción.....	101
5.7.6	Consumo Aparente de Cemento.....	102

5.16.4	Consumo Aparente de Cemento	129
5.17	REGIÓN MOQUEGUA	130
5.17.1	Canteras.....	130
5.17.2	Áreas Potenciales.....	130
5.17.3	Reservas	131
5.17.4	Producción	131
5.17.5	Consumo Aparente de Cemento	132
5.18	REGIÓN PASCO	132
5.18.1	Canteras.....	132
5.18.2	Áreas Potenciales	132
5.18.3	Reservas	134
5.18.4	Producción	134
5.18.5	Consumo Aparente de Cemento	134
5.19	REGIÓN PIURA.....	135
5.19.1	Canteras.....	135
5.19.2	Áreas Potenciales.....	135
5.19.3	Reservas	136
5.19.4	Producción	136
5.19.6	Consumo Aparente de Cemento	137
5.20	REGIÓN PUNO.....	137
5.20.1	Canteras.....	137
5.20.2	Áreas Potenciales.....	139
5.20.3	Reservas	140
5.20.4	Producción	140
5.20.6	Consumo Aparente de Cemento	140
5.21	REGIÓN SAN MARTÍN	141
5.21.1	Canteras.....	141
5.21.2	Áreas Potenciales.....	142
5.21.3	Reservas	142
5.21.4	Producción	142
5.21.6	Consumo Aparente de Cemento	143
5.22	REGIÓN TACNA.....	144
5.22.1	Canteras.....	144
5.22.2	Áreas Potenciales.....	145
5.22.3	Reservas	145
5.22.4	Producción	145
5.22.6	Consumo Aparente de Cemento	146
5.23	REGIÓN TUMBES	146
5.23.1	Consumo Aparente de Cemento	146
5.24	REGIÓN UCAYALI.....	147
5.24.1	Áreas Potenciales	147
5.24.2	Producción	147
5.24.3	Consumo Aparente de Cemento	148
Capítulo VI		149
PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LOS MINERALES NO METÁLICOS PARA CONSTRUCCIÓN.....		149
6.1	PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA EN EL PERÚ	151
	Características de la Población Social de la Vivienda	151
	La Tugurización y Destugurización	151
6.2	IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS AGREGADOS NO METÁLICOS ...	152

RESUMEN

Los recursos minerales tienen un significativo valor en la economía del país y constituyen un verdadero soporte para su desarrollo, siendo notable, no sólo la producción de minerales metálicos como el cobre, plomo, hierro, zinc, plata y oro, sino también las rocas y minerales industriales que constituyen un potencial vasto y diverso, que actualmente toman cada vez mayor importancia por sus aplicaciones y usos en la industria moderna.

El presente trabajo, preparado en seis capítulos, ha sido desarrollado con la finalidad de compilar el conocimiento actualizado acerca de los principales materiales no metálicos (grava, arena, arcillas, piedra clasificada, triturada, caliza, yeso, puzolana, etc.) empleados en la industria de la construcción, los cuales tienen un papel preponderante en el nuevo panorama de crecimiento y progreso; su utilización es un indicador del desarrollo de un país, siendo útil en la solución del déficit habitacional y de infraestructura, de allí la importancia actual que esta industria desarrolle sus actividades con altos estándares de calidad y claros criterios de responsabilidad social.

En el primer capítulo se resume aspectos de carácter general, de rocas y minerales que se utilizan en la industria de la construcción, tales como su génesis, clasificación, características, propiedades físico-mecánicas, ensayos, principales usos, y los aspectos legales para su explotación.

En el segundo capítulo se reseñan los aspectos geológico-mineros de los materiales no metálicos para la construcción, habiéndose localizado en el país 882 canteras y 229 áreas potenciales, distribuidas por regiones en el país; se presentan también las características químicas de algunos minerales no metálicos para la construcción, procedentes de algunas canteras del Perú.

En el tercer capítulo se describe el proceso de explotación de los materiales no metálicos para la construcción o agregados, resaltando los niveles de producción y los métodos de producción utilizados, manual o artesanal, semi-mecanizado, mecanizado, así como también los aspectos del medio ambiente y la restauración del espacio transformado por la extracción de agregados.

En el cuarto capítulo, se analiza y evalúa, desde una perspectiva mundial y nacional las actividades relacionadas con la oferta y demanda de los no metálicos para la construcción, especialmente del cemento y ladrillos como principales productos utilizados en la industria de la construcción. Se analiza los datos de reservas, producción, consumo aparente, comercio, principales usos, participación de las empresas productoras, comercializadoras (principales importadores y exportadores), y su participación de cada una de las regiones del país. Se analiza también el comercio interno, los precios, el transporte y en el comercio exterior del cemento por principales países de origen y destino de las importaciones y exportaciones.

En el quinto capítulo, se presenta un resumen de las principales canteras, áreas potenciales, reservas, producción, principales productores, consumo aparente de cemento y principales comercializadores para cada una de las regiones del país, con la finalidad de

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo analizar y sistematizar la información existente en INGEMMET y en otras fuentes oficiales del Estado, tales como, Ministerio de Energía y Minas, Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero, Ministerio de la Producción, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, así como algunas entidades privadas donde ha sido posible acceder a su información, como la Cámara Peruana de la Construcción. La finalidad es conocer la situación actual y las perspectivas de los materiales de construcción o agregados no metálicos (arena, grava, arcilla, piedra chancada, caliza, yeso, puzolana, etc.), y el rol importante que desempeña el cemento en el desarrollo socio económico del país.

Los agregados no metálicos son las materias primas insustituibles usadas en la construcción, son los materiales más consumidos después del agua, constituyen elementos básicos para la producción de: cemento, ladrillos hormigones, morteros, prefabricados, en la edificación de las bases, sub bases, aglomerados asfálticos en carreteras; balastro para las vías de ferrocarril, escolleras, represas. También en la infraestructura agrícola (represas, canales, etc.), infraestructura energética, industrial y en edificaciones públicas, privadas, construcción de viviendas, etc.. Siendo por tanto vitales para el desarrollo de la economía del país, debido a que estos recursos son de consumo interno, excepto el cemento, ladrillos y algunos prefabricados que están actualmente encontrando aceptación en el mercado externo.

Para ello, se analiza y evalúa macro económicamente el mercado de estos importantes recursos, identificando las principales variables e indicadores económicos relacionados con ésta actividad como: las principales canteras existentes, las áreas más promisorias de recursos no metálicos, el desarrollo alcanzado en la producción, principales aplicaciones o usos en la industria de la construcción, así como el impacto ambiental que genera su explotación y las perspectivas que representan actualmente en el Perú.

Siendo el propósito mostrar la importancia de los minerales no metálicos o agregados, como elementos fundamentales en la construcción, reconstrucción y conservación de la infraestructura vial necesaria para el desarrollo económico y social, así como coadyuvar a la descentralización del país. **Esto debe conducir a una comprobación y verificación en el campo, es decir a la realización de estudios geológicos – económicos**, es decir incentivar las investigaciones detalladas de recursos en el Perú, que por su naturaleza y amplia distribución en el territorio nacional, así como sus múltiples usos en diversas industrias mayormente vinculadas con la construcción, vislumbran gran importancia y perspectivas de desarrollo en el futuro de las regiones.

La industria extractiva de estos materiales está marcada en el presente siglo por los múltiples retos que implica cumplir con las expectativas emanadas de la sociedad moderna. Los gobiernos y las empresas del sector que definen el trabajo del sector privado bajo una responsabilidad social, esquema fundamental para garantizar su supervivencia en la economía global. Sin olvidar que el uso del suelo, el medio ambiente y la educación son tres de los retos más importantes que a nuestro entender debe enfrentar

Capítulo I

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

1.1 ASPECTOS GENERALES

El Perú es un país dotado de una gran variedad de recursos minerales tanto metálicos como no metálicos. Tradicionalmente la política minera peruana privilegió actividades de minería metálica, mientras que la minería no metálica sigue siendo considerada como aquella que explota grandes volúmenes pero de bajo valor económico. Sin embargo, esta actividad minera contribuye de manera importante con el crecimiento de la economía del país, por la generación de puestos de trabajo y el efecto multiplicador que ésta representa por su interrelación con la actividad de la construcción en el país.

El efecto del *boom* minero de la última década en el Perú, se manifestó en el área que ocupaba esta actividad, la cual pasó de 4 millones de hectáreas en 1992, a alrededor de 20 millones de hectáreas a finales de década del noventa; ello hizo que cada vez más y de manera acelerada, una mayor población se vea relacionada con la minería, entre ellos los relacionados a la explotación de los materiales de construcción.

El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de tener un conocimiento actualizado de los no metálicos empleados en la industria de la construcción, debido a que son indicadores importantes del desarrollo de un país. El tema se centra en la extracción, producción y comercialización de estos materiales, teniendo entre los principales: arenas, gravas, arcillas, piedra chancada, yesos y calizas.

1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS PARA CONSTRUCCIÓN

Estas rocas se clasifican de acuerdo a su composición química, mineralógica y origen. En la industria de la construcción generalmente se utiliza la clasificación basada en el origen o modo de formación, considerándose los siguientes tipos de rocas grupos: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

1.2.1 Génesis de las rocas

A. Rocas ígneas

Estas rocas se forman al enfriarse un magma fundido en el interior de la corteza terrestre, se denomina rocas de profundidad o plutónicas; si el magma sale al exterior (lava) se denomina efusivas o volcánicas.

- **Rocas plutónicas.**- Se han consolidado en el interior de la corteza terrestre, tienen una estructura granular, sin dirección determinada. Las más importantes son: granitos, granodioritas, sienita, diorita, gabro, peridotita, etc.
- **Rocas filonianas.**- Son aquellas formadas por un magma que se consolidó sin haber salido al exterior, rellenando grietas y filones en otras rocas su composición es análoga a las rocas plutónicas, de

evaporación en los lugares secos y cálidos, sobresaturación, doble descomposición e influencia de ciertos organismos, depositan su carga disuelta formando yacimientos de gran grosor a consecuencia de la acumulación durante muchos años o por hundimientos tectónicos.

Yeso o algez. – Está constituido por sulfato de calcio cristalizado con dos moléculas de agua: $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Se encuentra muy abundante en la naturaleza, habiéndose depositado por evaporación de mares interiores y lagunas, en cuyas aguas se hallaba disuelta dicha sal. Forma estratos lenticulares, acompañado generalmente de cloruro sódico. Puede ser de estructura compacta, granular, laminar, fibrosa, incolora y transparente cuando es puro, pero generalmente la arcilla y el hierro tiñen de amarillo más o menos rojizo. Tiene una densidad de 2,6, es blando, se raya con la uña, por lo cual no puede emplearse al exterior, además su resistencia a la compresión es 60 kg/cm^2 .

Alabastro. – Es una variedad de yeso cristalizado, de grano muy fino, translúcido en pequeños espesores, empleándose en ornamentación y escultura. Se diferencia del alabastro calizo por no producir efervescencia con los ácidos.

Anhidrita. – Es el sulfato cálcico anhidro SO_4Ca , material incoloro, blanco, gris o rojizo, más duro que el yeso, pero absorbe rápidamente agua para transformarse en yeso, no pudiendo tener aplicaciones constructivas por esta propiedad.

Caliza. – Es una roca formada por carbonato cálcico, puede tener origen químico, orgánico.

Los carbonatos de origen químico se han formado por precipitación de disoluciones bicarbonatadas, o carbonatadas con bioxido de carbono y agua, a este grupo pertenecen la pisolita, tobas calcáreas, caliza litográfica, estalactitas y estalagmitas. También se forman por doble descomposición entre carbonato amónico y sulfato cálcico: $\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2 + \text{SO}_4\text{Ca} = \text{CO}_3\text{Ca} + \text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$, como las calizas: oolíticas, espumosas y fibrosas.

Pisolita. – Es una roca de aspecto granulado, por haberse formado en manantiales calientes que contienen bicarbonato cálcico. Están constituidas por pequeñas esferitas formadas por capas concéntricas que tienen como núcleo una burbuja gaseosa o un granito de arena, cementadas por aragonito.

Tobas calcáreas. – Llamadas también travertinos; se forman al precipitarse el carbonato de las aguas calcáreas frías sobre las plantas, las cuales, si son algas diminutas, el precipitado de calcita es arenoso, y si son mayores, se forma una roca muy porosa, de fácil labra, muy ligera, que tiene utilizada también para la fabricación de cal.

Caliza litográfica. – Es una caliza de grano uniforme muy fino, color amarillento, se forma en los golfos marinos, por cuyo motivo contiene fósiles de animales y plantas muy bien conservados. Se emplea en litografía, ornamentación y en sustitución de los mármoles.

Estalactitas. – Se forman al caer gotas de agua que contienen carbonato cálcico disuelto, esta agua cae del techo de algunas cavernas, originando conos de calcita o aragonita, y las estalagmitas se forman en forma ascendente desde el suelo, y acaban por soldarse.

Oolita. – Están formadas por pequeños granos esféricos parecidos a huevos de pescado, que tienen por núcleo un trocito de concha o un granito de arena. Se originan en mares cerrados, en los cuales hay mucha vida orgánica que muere y pudre. El color es amarillento rojizo, empleándose en sillería o en escultura, incluso para fabricar cal.

Caliza fibrosa. – En los mares poco profundos existen barros coloidales calizos, protegidos por arcillas, que con las aguas carbónicas se convierten en calcita, de estructura fibrosa al eliminarse el coloide protector, formando conos alargados en diente de sierra, cuyos ejes son normales a los planos de estratificación.

Margas. – Estas rocas están constituidas por carbonato cálcico y arcilla, de estructura terrosa y compacta; suelen tener además elementos accesorios, como cuarzo, mica, óxidos de hierro, etc. Se denominan margas calcáreas cuando contienen un 75 % de

Propiedades de las Rocas Naturales según Schleicher

Clase de roca	Peso específico	Absorción de agua		Resistencia a			
		Peso %	Porosidad aparente en el volumen %	Compresión kg/cm ²	Flexotracción kg/cm ²	Croque. Número de golpes hasta la rotura	Desgaste por rosamiento cm ³
Granito sienita	2,60-2,80	0,2-0,5	0,4-1,4	1 600-2 400	100-200	10-12	
Diorita gabro	2,80-3,00	0,2-0,4	0,5-1,2	1 700-3 000	100-220	10-15	5 a 8
Pórfido andesita	2,55-2,80	0,2-0,7	0,4-1,8	1 800-3 000	150-200	11-13	
Basalto	2,95-3,00	0,1-0,3	0,2-0,8	2 500-4 000	150-250	12-17	5 a 8,5
Lava basáltica	2,20-2,35	4-10	9-24	800-1 500	80-120	4-5	12 a 15
Diabasa	2,80-2,90	0,1-0,4	0,3-0,1	1 800-2 500	150-250	11-16	5-8
Rocas							
Cuarzo, cuarcita							
Arenisca cuarzosa	2,60-2,65	0,2-0,5	0,4-1,3	1 500-3 000	13-250	10-15	7-8
Otras areniscas				1 200-3 000	120-200	8-10	
Calizas compactas y	2,00-2,65	0,2-9	0,5-24	300-1 800	30-150	5-10	10-14
Calizas	2,65-2,85	0,2-0,6	0,4-1,8	800-1 800	60-150	8-10	15-40
Travertinos	1,70-2,60	0,2-10	0,5-25	200-900	50-80		
Rocas	2,40-2,50	2-5	4-10	200-600	40-100		
Gneis							
Serpentina							
Pizarra de techar	2,65-3,00	0,1-0,6	0,3-1,8	1 600-1 800		6-12	4-8
	2,60-2,75	0,1-0,7	0,3-1,8	2 400-2 500		6-15	8-18
	2,70-2,80	0,5-0,6	1,4-1,8		500-800		

Fuente: Félix Orus Asso, 1985, Materiales de Construcción, Editorial Dossat, S.A., Madrid, España.

1.2.2 Propiedades que deben reunir las rocas de construcción

- Ser homogéneas, compactas y grano uniforme.
- Carecer de grietas, cavidades vacías, nódulos, restos orgánicos, etc., lo que se aprecia fácilmente por el sonido claro al golpearlas con el martillo.
- Ser resistentes a cargas que hayan de soportar, superiores a 500 kg/cm² las ígneas y 250 kg/cm², las sedimentarias y metamórficas.
- No deberán alterarse por los agentes atmosféricos (humedad, agua, hielo, etc.), teniendo una pérdida de resistencia a la compresión menor del 10 %.
- Ser resistentes al fuego.
- No ser absorbentes o permeables en proporción mayor del 4,5 % de su volumen.
- Tener adherencia a los morteros.
- Dejarse trabajar fácilmente.

$$d_a = \frac{A}{B - C}$$

- **Densidad real.**- Se halla pulverizando la roca hasta que pase por el tamiz de 900 mallas por centímetro cuadrado (0,2 mm de luz) y desecándola. El volumen se aprecia con un volumenómetro o con el picnómetro. Los volumenómetros son frascos con un cuello graduado en centímetros cúbicos y décimas; se enrasan con agua o bencina y se vierte después un peso de la sustancia pulverizada, de manera que no se adhiera a las paredes, y agitando para expulsar el aire.

Los picnómetros son unos frasquitos de vidrio tapados con un tapón esmerilado, provisto de una varilla o tubo muy fino con un trazo. Se opera pesando con exactitud cierta cantidad del cuerpo pulverizado y desecado (G). Se llena de agua destilada y enrasa el picnómetro y se pasa (P). Se introduce el peso, G, dentro del picnómetro, se desaloja el aire, llena de agua, enrasa y pesa, Q. La densidad real se determina por la fórmula:

$$d_r = \frac{G}{G + P - Q}$$

Si el cuerpo es soluble en agua, se opera con otro líquido: petróleo, xilol, benceno, etc., densidad conocida, y los resultados se multiplican por dicha densidad.

- **Porosidad Aparente.**- La porosidad aparente se define como la relación del volumen de los huecos o poros abiertos de una roca y el volumen aparente total expresado en tanto por ciento de este último.

Llamando V al volumen aparente total, y V' al volumen de la parte maciza, la porosidad se representa por la fórmula:

$$P = \frac{V - V'}{V}$$

El volumen aparente de V se determina por medidas con un calibrador, si la probeta tiene forma geométrica, o por la balanza hidrostática. El volumen de la parte maciza V se determine hallando la diferencia de P - P' del peso de la probeta seca pesada en el aire, P, y el peso de la probeta embebida de agua pesada dentro del agua P'.

La desecación de la probeta para expulsar el agua higrométrica se hace en estufa a 40-50°C hasta peso constante, P.

Para saturar el agua la probeta se coloca durante quince minutos en un recipiente con un vacío de 25 mm de mercurio y dejando entrar agua hasta que la cubra. Después se restablece la presión atmosférica y permanece veinticuatro horas sumergida, pesándola dentro del agua P'. Cuando no se dispone de bomba de vacío, la saturación de agua se hace colocando la probeta durante cuarenta y ocho horas en un recipiente con 2 cm de agua para que ascienda por capilaridad y desaloje el aire. Al cabo de este tiempo se sumerge en agua y se hace

capaz de resistir estas dilataciones producidas al helarse el agua contenida en los poros, se agrietan desprenden escamas, se rodean de aristas y disminuyen su resistencia mecánica.

- B. **Ensayos mecánicos** .- Son las pruebas que miden la resistencias a la compresión, flexión, tracción, choque, desgaste y adherencia a los morteros.
- Resistencia a la compresión.**- Este ensayo quizá es el más importante a realizar con una roca natural, por ser a este esfuerzo como generalmente se hace trabajar a las rocas o piedras para la construcción, estos ensayos se hacen en probetas.
 - Resistencia a la flexión.**- Es aproximadamente 1/10 de la resistencia a la compresión.
 - Resistencia a la tracción.**- Muy pocas veces se hace esta prueba, varía mucho la forma de las probetas según la máquina que se emplee.
 - Resistencia al choque.**- Este ensayo se hace sometiendo a la probeta en una serie de golpes, dejando caer un peso generalmente de uno a dos kilogramos sobre la probeta.
 - Resistencia al desgaste.**- Generalmente las rocas destinadas a las carreteras se someten a estos ensayos de rozamiento por rodamiento en un aparato Deval o con bolas de acero en el Rattler.

1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES NO METÁLICOS PARA CONSTRUCCIÓN

Los minerales no metálicos (agregados) para la construcción son las materias primas de mayor consumo en el mundo de todos los recursos minerales; son materiales indispensables para el sector de la construcción (arenas, grava, arcillas, puzolanas, calizas y yeso para cemento). Sus usos son extremadamente variados, comprenden desde las edificaciones de viviendas hasta la infraestructura del país (cementos, preparación de hormigón, fabricación de aglomerados asfálticos, balastos y sub balastos, escolleras, bases y sub-bases y rellenos, etc.); se clasifican de la siguiente manera:

1.3.1 Según su procedencia y proceso de obtención

Se dividen en agregados naturales y chancados:

- a) **Naturales.**- Son aquellos que se usan después de haber sufrido únicamente una modificación de su distribución de tamaño para adaptarse a las exigencias de la fabricación de un hormigón y otras prescripciones de uso en la obra, generalmente son materiales sedimentarios detríticos, en otras palabras son materiales obtenidos directamente en graveras, que se utilizan tras haber sufrido un lavado y una clasificación, son de naturaleza generalmente silícea (arenas y gravas).
- b) **Chancado.**- Son aquellos producidos en canteras tras arrancar los materiales de los macizos rocosos y someterlos posteriormente a una molienda y clasificación. También se obtienen mediante molienda de diferentes rocas de cantera o granulometrías de rechazo de los agregados naturales, aquí se incluyen todos los materiales canterables cuyas propiedades físicas sean adecuadas, (calizas, dolomías, granitos, basaltos, ofitas, etc).

o de la trituración o chancado de las mismas, por lo general sus partículas varían desde 20 mm hasta 80 mm

Forma.- La forma de las partículas de las gravas y su relativa frescura mineralógica dependen de la historia de su formación, encontrándose variaciones desde elementos rodados a los poliédricos. Se prefiere los agregados rodados, esto es, los procedentes de ríos y playas. Las gravas naturales, de forma más o menos redondeada, dan hormigones más dóciles y de más fácil colocación que los obtenidos con piedra chancada.

Tienen aplicación en mampostería, confección de concreto armado y para pavimentación de líneas de ferrocarriles y carreteras. Además de las rocas que se encuentran ya troceadas en la naturaleza, se pueden obtener gravas a partir de rocas chancadas en las canteras.

1.3.1.2 Arcillas comunes

Las arcillas comunes son los materiales arcillosos de más amplia distribución en el mundo, se encuentran mezclados con otros materiales. La arcilla común se presenta poco consolidada, constituida por una mayoría de partículas de tamaño inferior a 1/256 mm (4 micras). Mineralógicamente estas arcillas están constituidas en su mayor parte por minerales de la arcilla que contienen aluminio, magnesio, calcio y hierro, entre los que merecen mencionarse la caolinita, montmorillonita, illita, vermiculita, halloysita, etc. Dichos minerales de arcilla se originan por meteorización química y en procesos pedogenéticos de feldespatos y feldespatoides.

Otros componentes mineralógicos de la arcilla son, la sílice generalmente en forma coloidal, carbonato de calcio, óxidos de hierro y materia orgánica.

Las arcillas se presentan en todos los estratos sedimentarios y son de grano muy fino. Debido al proceso de la sedimentación natural, se hallan impurificadas por sustancias orgánicas que tiñen las arcillas.

Color.- No define directamente el uso de una arcilla, por ejemplo una arcilla de color rojo o amarillento y el gris su textura es porosa, recibe el nombre tierra de alfarería, estas arcillas rojas tienen aplicación fundamentalmente en la cerámica industrial (pavimentos, revestimientos y cerámica estructural: ladrillos, tejas, baldosas, etc.), así también en alfarería, el color generalmente se adquiere después de una cocción.

Textura de la arcilla cruda.- Algunas presentan textura porosa, son usadas en la alfarería, en otros casos será útil solamente si es blanda con lo cual la finura relativa puede apreciarse al tacto. Sin embargo, muchos materiales de grano fino se presentan en masas duras que han de moldearse antes de que se puedan determinar sus propiedades.

Tamizado

Es útil triturar la arcilla sin moler las partículas individuales y tamizarla. Si la mayor parte de ella queda sobre el tamiz de 18 mallas por pulgada, es improbable que el material contenga mucha sustancia de arcilla y es útil solamente para fines especializados en cerámica. Si queda un pequeño residuo sobre el tamiz de 18 mallas y residuos apreciables sobre los tamices de 60, 100 y 200 mallas, el material será probablemente

como granos de cuarzo, o pequeños fragmentos de fósiles, dando origen a los oolitos (calizas oolíticas). También las algas fijan este compuesto, dando origen a mallas de algas o estromatolitos, si se fragmentan y ruedan originan los pisolitos (calizas pisolíticas). Todas estas posibilidades dan origen a los diversos tipos de calizas.

Junto con el carbonato cálcico se suele producir el depósito de otros componentes, ya sean detríticos algo finos (arena-limo), o finos (arcillas); el primer caso es propio de un medio energético, caracterizados por la sedimentación de fragmentos de fósiles, o resedimentación de fragmentos de calizas ya más o menos consolidadas. Así se originan las denominadas calizas bioclásticas, o de intraclastos, respectivamente. En el segundo caso, se produce la floculación de las arcillas conjuntamente con el depósito de los carbonatos, ya que ambos son propios del depósito en aguas tranquilas, y se originan las denominadas margas, margas calcáreas, y calizas margosas, formadas por proporciones variables de caliza y arcilla.

Son rocas constituidas por carbonato cálcico, las cuales pueden tener un origen químico, orgánico y metamórfico.

1.3.1.5 Puzolana

Su nombre está tomado del yacimiento de Puzzuoli, en la bahía de Nápoles, Italia, y fueron empleadas por griegos y romanos como aglomerantes hidráulicos desde aquella época.

Proceden de fragmentos volcánicos piroclásticos, pudiendo ser de composición riolítico, traquítico, andesítico, basáltico. Otras son sedimentos de rocas silíceas descompuestas, como la gaize francesa. También pertenecen al grupo de las puzolanas naturales las de origen orgánico, como la harina fósil, kieselgur, trípoli, etc., constituida por los sedimentos de caparzones de infusorios y diatomeas.

Estas rocas existentes en la naturaleza para su empleo necesitan nada más que la molienda. Son aquellas sustancias silíceas que, reducidas a polvo y amasadas con cal, forman aglomerantes hidráulicos.

Se clasifican en básicas si contienen de un 40 a 55 % de SiO₂, neutras, de un 55 a 65 %, y ácidas, de 65 a 70 %. Las puzolanas más activas son las ácidas y neutras de color claro y ligeras. Las básicas son oscuras y pesadas.

El uso de las puzolanas es muy variable y, depende principalmente del contenido en SiO₂ y Al₂O₃ libre que forman la masa vítrea y amorfa fácilmente atacables por ácidos y bases diluidos.

Su densidad aparente es de 0,9 a 1,4 y la real, de 2,4 a 2,8, el color varía de gris amarillento a gris oscuro, pasando por el rojizo y verdoso.

Se encuentran en las regiones volcánicas, existiendo en casi todos los países. En el Perú, se encuentra mayormente en Arequipa, Ayacucho, Junín es un aditivo en la fabricación del cemento.

1.4 PROPIEDADES BÁSICAS DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) PARA CONSTRUCCIÓN

El comportamiento de muchos materiales elaborados con agregados como el hormigón o las mezclas asfálticas, dependen tanto de las proporciones en que entran a

d. Adherencia con los ligantes hidráulicos

Entre el conglomerante y agregado existen fuertes uniones, que se desarrollan a lo largo de la hidratación del cemento, y cuya resistencia puede ser superior a la propia resistencia intrínseca de cada uno de los componentes.

Pueden distinguirse 2 tipos de adherencia:

Adherencia por rugosidad superficial del agregado.

Adherencia a escala de las dimensiones reticulares.

e. Adhesividad con los ligantes bituminosos (asfálticos)

La afinidad del agregado por el ligante, esto es, su resistencia a ser lavado, determinando su adhesividad del mismo, depende mucho de la naturaleza del ligante y afinidad del agregado por el agua (característica mineralógica del agregado, que determina el carácter hidrófilo o hidrófugo).

f. Densidad y absorción de agua

Como es sabido, se pueden determinar diferentes densidades, por lo que conviene diferenciar la densidad relativa aparente, que es la relación entre la masa al aire del sólido y la masa de agua correspondiente a su volumen aparente (Incluyendo el volumen de los huecos accesibles al agua), y la densidad relativa real, que es la relación entre la masa al aire del sólido y la masa correspondiente a su volumen real (excluyendo el volumen de huecos accesibles al agua).

El volumen de huecos accesibles al agua, viene dado por la diferencia de peso entre el agregado saturado y el agregado seco.

g. Porosidad

En la práctica, y a efectos de cálculo de la porosidad, se distingue entre la porosidad abierta (volumen de poros comunicados entre sí y con el exterior) y porosidad total (está en función del volumen total de huecos comunicados o no, existentes en la roca). El estudio de la porosidad es de gran importancia por estar íntimamente relacionado con la circulación de los fluidos en el seno de la roca, propiedades que tienen gran importancia en la degradación de las características física de las rocas.

h. Permeabilidad e higroscopía

La permeabilidad no es una constante, ya que se modifica cuando una roca es atravesada por aguas puras, agresivas, o por aguas cargadas de sales. La permeabilidad es directamente proporcional con la temperatura, presión y el volumen de los poros. La higroscopicidad de una roca es la manifestación frente al agua del fenómeno general de la capilaridad.

i. Heladicidad

Se dice que una roca está críticamente saturada, si su espectro de poros es insuficiente para acomodarse a la expansión producida por el paso de agua a hielo.

Existe un tamaño crítico de roca por encima del cual una roca puede verse afectada por acción del hielo.

j. Propiedades mecánicas

Esta propiedad puede determinarse mediante el empleo de diferentes métodos de ensayo, siendo más importantes los siguientes:

- Resistencia a la fragmentación.

Los agregados son aquellas rocas que son utilizadas en condiciones diferentes a su estado natural, cuando se pone en contacto con un ambiente de un pH medio de 12,6, pudiendo alcanzar hasta 13,6 como ocurre por ejemplo en el agua intersticial del hormigón, los minerales constituyentes de los agregados van a comenzar a evolucionar hasta encontrar un nuevo equilibrio. Este nuevo estado de alteración tiene la apariencia de una solución parcial que tiende a formar lo que puede llegar a ser un gel expansivo. Esto es lo que se conoce como reactividad. En realidad depende de una parte de los minerales, y de otra parte de las rocas que forman parte de estos minerales. Así se puede distinguir entre:

A) Factores que dependen de los minerales:

En el cuadro que se presenta a continuación se puede ver el tipo de los minerales que comúnmente son la causa de reacción al álcali agregado en las obras, son los minerales silíceos polifásicos y algunos silicatos como :

- Minerales amorfos, como el ópalo y el vidrio volcánico
- Minerales criptocristalinos, como la calcedonia;
- Minerales cristalinos como el cuarzo, feldespato y filosilicatos.

El ópalo se desarrolla principalmente en rocas sedimentarias y volcánicas, es el mineral más reactivo, los otros minerales como el cuarzo, el feldespato y filosilicatos son los más reactivos cuando tiene imperfecciones, estas son de dos categorías:

- a) Las asociadas a tensiones tectónicas que han deformado la estructura cristalina, es el caso del cuarzo con distorsiones de estructura cristalina, como se ha demostrado mediante una técnica microscópica llamada «extinción ondulante», utilizando luz polarizada. El cuarzo se encuentra frecuentemente en rocas ígneas como el granito, granodiorita, en rocas metamórficas como el gneis, cuarcitas, pero también se encuentra en algunas rocas sedimentarias como las areniscas.
- b) Las asociadas con alteraciones químicas. Es el caso del cuarzo en algunas rocas eruptivas, así como en rocas sedimentarias (arenisca y cuarcita) y en rocas metamórficas. También es el caso de feldespatos alcalinos y calcoalcalinos que tienen mayor reactividad cuando tienen un grado avanzado de alteración.

La alteración del cuarzo por este proceso corrosivo, produce una corrosión a pequeña escala en forma de nido de ángulos o triángulos. La alteración de los feldespatos se pone de manifiesto por la existencia de minerales de arcilla a lo largo de los planos de división del mineral.

Es de destacar que los minerales silíceos reaccionan con los álcalis formando gel expansivo a través de una progresiva liberación de sílice. Los minerales de feldespato y de mica reaccionan por liberación de álcalis, tendiendo a aumentar la concentración disponible produciendo sílice (como los minerales silíceos) que contribuye al desarrollo del gel.

B) Factores que dependen de la roca

Aunque es el mineral el que reacciona, su reactividad depende en parte de la roca que forman. Una lista de rocas clasificadas como reactivas, y que son conocidas por haber producido reacción en varios países, constituyen una guía de utilidad. La proporción de agregado reactivo que causa la máxima expansión – el «contenido pésimo» – es altamente variable. En muchos casos, está comprendido entre el 3% y el 5%, pero puede ser mayor, dependiendo del tipo de roca y de cómo se mide el contenido pésimo.

Hay dos categorías de factores que dependen de la roca:

**Minerales, rocas y otras sustancias que son potencialmente nocivas,
reaccionando con los álcalis del cemento**

(Esta lista, preparada por el CSIR, Pretoria, no es exhaustiva)

MINERALES	
Ópalo	
Calcedonia	
Tridimita	
Cristobalita	
Cuarzo vitrificado, Cuarzo de grano grueso,	Cripcristalino, microcristalino intensamente fracturado, granulado y deformado con incrustaciones submicroscópicas, de las que illita es una de las más corrientes.
Sílice volcánica cristaliza, Cuarzo jaspeado	intermedia y básica.
ROCAS	
Rocas	Componente reactivo
Rocas ígneas	
Granitos	Más del 30% del cuarzo deformado, caracterizado por un ángulo de extensión ondulatoria de 25° o más
Granodiorita	
Charnockitas	
Piedra pómez	
Riolitas	
Andesitas	Sílice o sílice intermedia, rica en cristales volcánicos; cristales
Dacitas	
Latitas	
Perlitas	
Obsidianas	
Toba volcánica	Calcedonia; cristobalita; palagonita; vidrio volcánico básico
Basaltos	
Rocas metamórficas	
Gneis	Más del 30% de cuarzo deformado, caracterizado por tener un ángulo de extinción ondulatoria de 25° o más.
Esquistos	
Cuarcitas	Cuarzo deformado como anteriormente; 5% o más de sílice.
Corneanas	Cuarzo deformado como anteriormente; cuarzo microcristalino a
Filitas	
Argilitas	
Rocas sedimentarias	
Areniscas	Cuarzo deformado como antes; 5% o más de sílice; ópalo.
Grauwacas	Cuarzo deformado como antes; cuarzo microcristalino a cripcristalino.
Limos	Cuarzo deformado como antes; cuarzo microcristalino a cripcristalino;
Pizarras	Cuarzo deformado como antes; cuarzo microcristalino a cripcristalino.
Tillitas	
Sílice	Cuarzo cripcristalino; calcedonia; ópalo.
Sílex	
Diatomitas	Ópalo; cuarzo cripcristalino.
Calizas arcillosas dolomíticas	
Dolomías arcillosas	
Cálcicas	
Calcita arcillosa	Dolomía, filosilicatos expuestos por dedolomitización
Dolomítica con cuarzo	
OTRAS SUSTANCIAS	
Vidrio sintético;	Gel de sílice.

Fuente: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, (1991), Reacción Alcali – Agregado en Presas de Hormigón, Madrid -

Las areniscas ocupan a aquellos materiales pétreos formados por elementos detríticos unidos por un cemento. El grupo de la cuarcita, se incluye las areniscas cuarcíticas, lo integran agregados de composición sensiblemente monomineral, análogamente a los materiales calizos. El grupo del pedernal comprende materiales silíceos, en su mayor parte criptocristalinos.

Entre las rocas metamórficas, únicamente a los esquistos se atribuye entidad propia, por o que se agrupan independientemente. El resto (cornubianitas, gneises, mármoles, etc.) se incluyen dentro de otros grupos, con los que presentan una mayor afinidad en su comportamiento como agregado.

Los materiales sueltos que forman los yacimientos granulares y los conglomerados se agrupan de acuerdo con la naturaleza de los clastos que los constituyen.

- Clasificación por tamaños

Los hormigones se fabrican con partículas de agregados que abarcan un espectro de tamaños hasta un máximo que, en general, está entre los 10 y 50 mm. La distribución de las partículas por su tamaño se conoce como granulometría del agregado.

- Clasificación por la forma y la textura

La forma de un agregado se caracteriza por las tres dimensiones de un paralelepípedo circunscrito al mismo: la mayor o longitud (L), la intermedia o anchura (A) y la menor o espesor (E).

Relacionando las dimensiones antes citadas, se establecen diferentes coeficientes de forma. No obstante hay que señalar que otros autores suelen referir la forma de los granos a la esfera como patrón.

Como regla general, se puede decir que los agregados de origen natural suelen presentar superficies más o menos pulimentadas, mientras que los agregados de machaqueo presentan superficies más rugosas.

Características de los agregados para hormigones

En el caso de los agregados utilizados en la fabricación de hormigones, existe una norma que contiene no sólo las especificaciones exigibles a dichos agregados, sino también a los diferentes métodos de ensayo que han de seguirse para su caracterización, constituyendo cada uno de los métodos de ensayo un documento individual.

Granulometría

El proceso de separar una muestra de agregados en fracciones con partículas del mismo tamaño se conoce como análisis granulométrico y su fin es conocer la distribución o clasificación de las partículas por su tamaño.

Los resultados de un análisis granulométrico se pueden presentar bien mediante tablas de tres columnas en las que en la primera se refleja la apertura del tamiz, en la segunda los pesos retenidos por cada tamiz y en la tercera el porcentaje retenido.

En ocasiones y para clasificar por tamaños un agregado, se emplea el denominado módulo de finura que se define como la suma de porcentajes acumulados retenidos por los tamices de la serie normalizada dividida por cien.

En general, el módulo de finura se calcula para los agregados finos, variando sus valores típicos entre 2,3 y 3,0 representando el valor más alto una granulometría gruesa.

entre la pérdida de peso en la muestra, expresada como porcentaje, se conoce como absorción.

Contenido de humedad.- Viene a ser el agua en exceso sobre su condición anterior. Así pues, el contenido total de agua de un agregado se identifica con la suma del agua absorbida y su humedad.

En las características principales de los agregados para hormigones y morteros, suele ser habitual la existencia de una norma que contenga no sólo las especificaciones exigibles de dichos agregados, sino también los diferentes métodos y ensayos que han de seguir para su caracterización.

Material de relleno y plataforma, sub-base	Arena 0-5 mm Gravilla de 6 mm-12 mm y 20mm y 20-40 mm
--	--

Fuente: López, J. C. Manual de Áridos Prospección, explotación y Aplicaciones

1.7.2 Agregados para carreteras

Se utilizan los agregados naturales procedentes de la disgregación de rocas, son los más habituales en la técnica de carreteras se extraen de yacimientos de origen marino, eólico o fluvial (arena, grava), por medio de canteras. La forma de explotación tiene una importancia decisiva para conseguir un agregado adecuado, pues es posible que en este proceso se pueda obtener un agregado aceptable de procedencia mediocre o viceversa.

En consecuencia las principales características que se deben tener en cuenta en los agregados para carreteras son las siguientes:

- a) Naturaleza e identificación, evaluación de la naturaleza petrográfica de los agregados, grado de alteración de los componentes minerales, porosidad y propiedades químicas.
- b) Propiedades geométricas, básicamente la forma y angulosidad de las partículas con relación al conjunto del esqueleto mineral, se estudia la distribución granulométrica.
- c) Propiedades mecánicas, engloban los parámetros básicos de resistencia al desgaste y pulimento.
- d) Ausencia de impurezas, es fundamental que los agregados a emplear en afirmados estén libres de impurezas capaces de afectar el buen comportamiento de las capas, unos agregados sucios pueden ser causa suficiente para provocar la degradación de un afirmado de una carretera.
- e) Inalterabilidad, es imprescindible la evaluación de las posibles degradaciones que puedan sufrir los agregados una vez puesto en obra, así los materiales evolutivos han de ser empleados con especiales precauciones para evitar comportamientos anómalos que puedan afectar la vida útil de las capas.
- f) Adhesividad, los agregados han de ser afines con los ligantes que se vayan a emplear, en el caso de problemas será necesario el uso de activantes para garantizar el buen comportamiento de las mezclas. En síntesis:

Agregado para Carreteras

exploraciones de una cantera incluyen frecuentemente ensayos de voladura (destinados a determinar las dimensiones, forma y granulometría del material rocoso) y estudios de las posibilidades de desagregación mecánica de la roca.

En general, se realizan ensayos para determinar las características particulares de la roca: propiedades abrasivas, resistencia a las heladas, durabilidad, etc.

La resistencia a las heladas es un valioso índice de la durabilidad de la roca, especialmente para presas construidas en los climas rigurosos de las regiones nórdicas. La evaluación de la roca comienza, generalmente, con la determinación del coeficiente de resistencia a la helada. Este coeficiente es la relación entre las resistencias límites a compresión de muestras de roca sometidas a un número dado de ciclos de hielo-deshielo y de muestras saturadas de agua.

Las técnicas de construcción de presas (espesor de relleno, método de compactación, etc) dependen del material rocoso utilizado. El tamaño máximo de partícula está condicionado por la calidad de la roca y por las técnicas de construcción.

1.7.5 Agregados para usos industriales

Se denominan agregados industriales a los productos naturales o artificiales que son objeto de aprovechamiento en la industria. Por lo general tienen poco valor debido al gran potencial geológico existente y poca preparación de los mismos.

Tienen gran importancia por el nivel de consumo en los sectores de construcción, químico, siderúrgico, agroalimentario, medioambiental, siendo los principales campo de aplicación: Aglomerantes, cerámica, vidrio, papel, carga, fundentes, aditivos, correctores, absorbentes, abrasivos y descontaminantes.

El agregado de mayor aplicación es la caliza, en la industria del cemento, para la industria textil y agrícolas.

Hormigones especiales

Hormigón ligero.- Es aquel que tiene una densidad muy baja, utilizándose en construcción para la obtención de elementos que no precisen grandes resistencias, como tabiques, forjados de pisos, fachadas de revestimiento, etc., y, sobre todo, como aislante del calor y sonido.

Los agregados generalmente empleados son: piedra pómez, cenizas volcánicas, escorias granuladas de altos hornos, arcillas y pizarras expandidas, diatomitas, perlititas, vermiculitas.

Los hormigones ligeros tienen una densidad que oscila desde 0,6 a 1,6, según se empleen piedra pómez o pizarras expandidas. Sufren una exagerada contracción por desecación inicial y mayor variación de volumen por efecto de la humedad que los hormigones corrientes, variando desde 0,03 % con agregados de buena calidad, a 0,25 % con los de baja calidad. Tienen menores resistencias mecánicas que los hormigones ordinarios, alcanzando los ladrillos de piedra pómez secados al aire, las cifras de 20 a 30 kg/cm².

construcción que acarrear las aguas de los ríos y que se depositan en los álveos o cauces.

Estaba claro entonces que la normatividad de ambos sectores distinguía entre canteras como depósito natural y seco de material de construcción, a diferencia del material acarreado o traído por los aguas y depositado en el cauce para su aprovechamiento. El mismo Reglamento señalaba que dicha normatividad resultaba aplicable no sólo para el inicio sino también para el reinicio de actividades, con lo que quedaban comprendidos los titulares de los derechos mineros otorgados en aplicación de la Ley General de Minería.

La aplicación de este reglamento generó una radical variación en los procedimientos administrativos para la explotación de materiales no metálicos ante la autoridad minera; ya que no sólo bastaba tener una concesión sino que ahora los titulares debían presentar anualmente los planos de avance de labores, la cubicación de materiales extraídos y su valorización; lo que distaba mucho de las ventajas de la concesión minera tradicional que no exigía este tipo de controles. Asimismo las canteras no podían afectar zonas urbanas y de expansión urbanas, siendo el límite máximo de 100 metros alrededor de la cresta final del tajo, requiriendo de ser el caso opinión favorable del Concejo Provincial respectivo.

Por su parte, para los permisos para Extracción de Materiales, el Congreso a través de Ley 26737 de fecha 05-01-97 dispuso que la Autoridad de Aguas del Ministerio de Agricultura sería la encargada de otorgar permisos para la extracción de materiales que acarrear y depositen las aguas en sus álveos o cauces. El D.S. 013-97-AG en su Art. 2 inc. 1 ha definido a los materiales que acarrear y depositan las aguas en sus álveos o cauces como: «los minerales depositados en los álveos o cauces que se utilizan para fines de construcción tales como son los limos, arcillas, arenas, grava, guijarros, cantos rodados, bloques o bolones, entre otros» y que se utilizan para fines de construcción.

Posteriormente mediante su Reglamento D. S. 013-97-AG del 09-07-97, se estipularon los requisitos para el otorgamiento de los permisos, cuales son la especificación del tipo de material a extraerse, el volumen, el cauce, la zona de extracción, los puntos de acceso y salida del cauce, los planos en coordenadas UTM, la ubicación de las instalaciones, los sistemas de extracción y el plazo por lo general es de un año. Con la dación de esta Ley aparentemente estaba claro que el caso de las canteras continuaba sujeto a la normatividad minera, en tanto que el material de acarreo se regularía por la autoridad de Aguas y en consecuencia toda concesión minera no metálica debía adecuarse a la Ley.

Los problemas de competencia, formalmente habían desaparecido con la entrada en vigencia del D.S. 037-96-EM y de la Ley 26737 y la perfecta delimitación de los conceptos de cantera y material de acarreo. Sin embargo, actualmente los problemas no son de definiciones, sino de doble regulación legal; ya que se advirtió con anterioridad la Última Disposición Transitoria de la R.M. 188-97-EM/VMM que ha estipulado que las concesiones mineras no metálicas deben sujetarse a la normatividad expedida por Agricultura. Entonces, por una parte las concesiones no metálicas sobre materiales de construcción deben cumplir con las obligaciones establecidas en el T.U.O. de la Ley General de Minería y de otra parte cumplir con adecuarse a la extracción mediante los permisos de la autoridad de Aguas.

Capítulo II

ASPECTOS GEOLÓGICO- MINEROS DE LOS MINERALES NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

2.1 CANTERAS POR REGIONES

De acuerdo a la información consultada, se ha elaborado el cuadro N° 1 el cual refleja que a lo largo y ancho del territorio peruano existen importantes recursos no metálicos destinados a la industria de la construcción. Estas materias primas son denominadas con diferentes nombres, mayormente relacionados con el comercio entre ellos tenemos las arcillas comunes, conglomerados, piedras de construcción, materiales de construcción, agregados (arenas gruesa, arena fina, gravas-arenas o arenas y gravas, gravillas, hormigón, ripios, polvos), puzolanas, yeso y calizas para cemento y construcción etc. Para efectos del presente estudio se han agrupado las canteras por los nombres que mayormente son denominados en nuestro país, tal como se puede ver en el cuadro que se indica.

Se han identificado 882 canteras de materiales no metálicos para la construcción en todo el país siendo mayormente calizas, arcillas, materiales de construcción, yeso, arenas y gravas, de las cuales más del 60% corresponden a 5 regiones: Lima, Junín, Cusco, Arequipa y Ancash, y el resto a las demás regiones como podemos apreciar en las figuras N° 1

Ante un proceso de descentralización en marcha, es importante conocer la ubicación de las canteras debido a su incidencia en el desarrollo urbano e infraestructura en general, ya que estos materiales son mayormente de consumo interno como materias primas indispensables para la fabricación del cemento, ladrillos, concretos, etc. que también son productos de exportación.

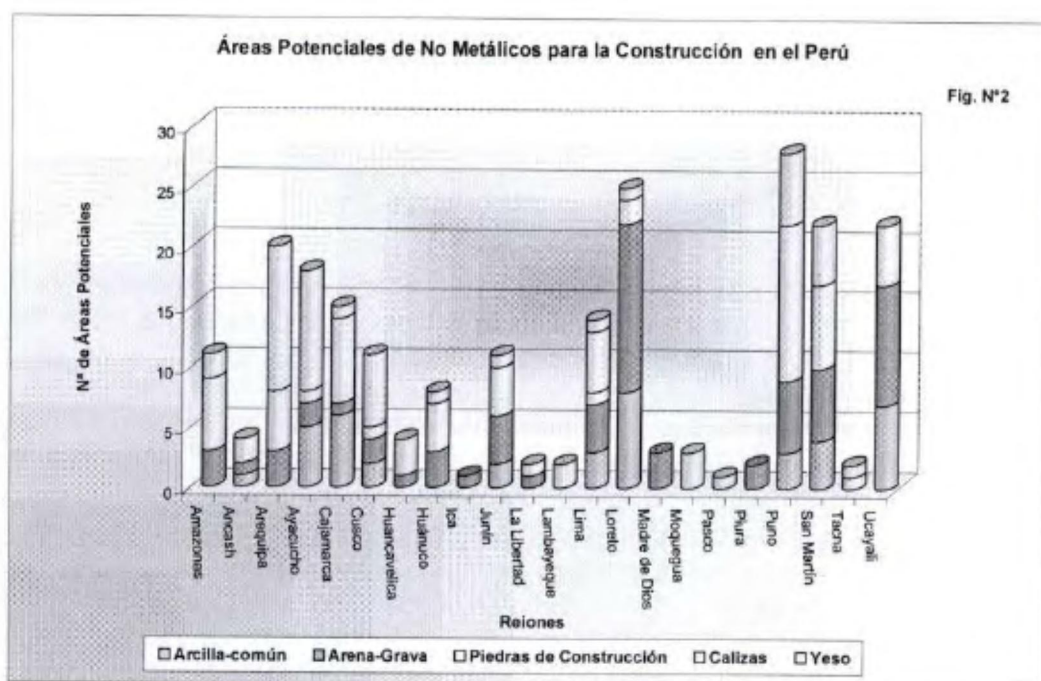
La existencia de las canteras como podemos deducir está en relación al desarrollo urbano y de infraestructura alcanzado en cada región del país, por lo que sería más importante poder estimar la totalidad de sus reservas para incentivar y garantizar las inversiones.

Canteras de los Principales No Metálicos para la Construcción
en el Perú por Regiones Año 2003

Cuadro N° 1

Sustancia	Arcilla - común	Arena - Grava	Piedras de Construcción	Materiales de Construcción	Calizas	Yeso	Puzolana	Total
Amazonas							1	1
Ancash	6	4		12	41	5		68
Apurímac	1	4		3	2	4		14
Arequipa	15	6		18	14	14	3	70
Ayacucho	7			5	1	25	1	39
Cajamarca				1	15			16
Cusco	10	14	1	14	7	49	1	96
Huancavelica	4	2			9	7		22
Huánuco	2			3	2			7
Ica	2		2	27	23	6		60
Junín	30	3	7	7	63	32		142
La Libertad	18				7	8		33
Lambayeque	1							1
Lima	43	5	1	91	20	13		173
Madre de Dios	5	19						24
Moquegua	1	7		1	1			10
Pasco	1	1		5	4	12		23
Piura	4				1	2		7
Puno	11	4		3	11	23	2	54
San Martín		1			1	1		3
Tacna	6	1			4	5	3	19
Total	167	71	11	190	226	206	11	882

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería



FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

2.3 CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS CANTERAS DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ

Arcillas comunes

Las arcillas comunes por lo general son de origen fluvial, aluvial, en menor proporción residuales provenientes de rocas ricas en aluminio como pizarras, lutitas, volcánicos ácidos, etc. Su explotación en las diferentes regiones del Perú, corresponde frecuentemente a canteras ubicadas en terrenos agrícolas, o cerca de las áreas de expansión urbana. Estas arcillas son utilizadas en la fabricación de ladrillos, tejas, cerámica, etc. constituyendo una principal materia prima no metálica para la construcción. Sin embargo, su actividad minero-industrial está cerca de centros urbanos, de modo que afecta y es afectada por el crecimiento de las ciudades, así mismo las obras de infraestructura, la actividad agrícola y el medio ambiente, esto se debe a la falta de un verdadero ordenamiento y cumplimiento del proyecto de cierre de canteras que a pesar de existir en la norma legal aun no se cumple en nuestro país.

Arenas y gravas

En el Perú existen estos materiales a lo largo y ancho del territorio, en los conos de deyección, en los valles y quebradas, al pié de las montañas, en depósitos de terrazas en las riveras de los ríos, en terrenos de planicies de aluviones, etc. Esta materia prima representa más del 50% de todos los recursos consumidos el sector de la construcción. Sus usos son extremadamente variados, comprendiendo la preparación de hormigones, fabricación de aglomerados asfálticos, balastos y sub balastos, escolleras, para bases, sub bases y rellenos. Se explotan en canteras generalmente temporales mientras duren las obras civiles, o se tengan pedidos.

Características Físicas y Químicas de algunas Canteras de Arcillas en el Norte de Lima

Cuadro N° 3

Nombre del Depósito Arcilla	Muestra No.	Coordenadas		Descripción Física	Características Químicas												
		Norte	Este		SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	ClNa	K ₂ O	SO ₃	CaCO ₃	H ₂ O
Santa Elvira, cantera	403050	8 691 302	268 459	Material de arcillas abigarradas: horizontal, 2m pot (visible).	49,7	21,7	0,9	6,92	0,01	1,75	1,47	0,77	-	6,45	-	2,03	6,46
Ceniza, cantera	403051	8 694 481	267 591	Material de arcillas abigarradas: N 45 W/ 45 NE, 20 m pot. Intercalac. de limolitas, OxFe.	53,8	16,3	0,82	3,73	0,06	7,15	1,24	1,67	-	3,33	-	1,67	9,29
Santa Rosa 87, cantera	403052	8 679 876	271 678	Material de arcillas abigarradas: N 30 O/ 10 NE, paquete de aprox. 15 m.	48,4	21,5	0,94	9,37	0,01	3,09	0,39	1,69	-	3,55	-	1,51	8,1
Vasconia R, cantera	-	8 690 526	273 021	Material de arcillas abigarradas, actual agotada - terrenos agrícolas (existía ladrillería).	47,6	16,9	0,92	10,00	0,07	8,00	0,51	0,98	-	2,54	-	1,45	10,43
San Andrés, cantera	403053	8 691 334	272 570	Material de arcillas abigarradas: N60 O/ 45 NE, paquetes de aprox. 4m pot, con limolitas.	54,2	23,2	0,91	3,06	0,03	2,04	0,5	1,51	-	3,61	-	2,65	6,77
Salvadora Carabaylo cantera	-	8 691 513	276 110	Material de arcillas abigarradas: actual actividad (fábrica de ladrillos), se necesita permiso.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerro Campana	-	8 693 162	275 173	Material de arcillas abigarradas: N 70 E/45 NO, actual relleno sanitario, hay potencial.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vasconia A, cantera	403054	8 691 000	276 152	Material de arcillas abigarradas: N 60 O/25 NE, paquete de 8 m pot. limolitas (15%).	47,6	16,9	0,92	10,00	0,07	8,00	0,51	0,98	-	2,54	-	1,45	10,43
Ernestina 1, banco	403159	8 677 118	294 155	Material arcilloso: horizont., arcilla (aprox. 40%) + arena gruesa y fina (aprox. 60%).	56,00	15,6	1,00	8,5	0,18	5,4	2,9	3,34	-	2,21	-	1,3	1,63
Cajamarquilla, cantera	403160	8 674 366	293 429	Mat. idem 403159, arenas gruesa + fina (aprox. 50%).	58,4	15,5	1,05	8,37	0,18	4,8	2,46	3,69	-	2,39	-	0,53	0,81
Dora Tres, concesión	403161	8 673 040	290 841	Material de arcilla común, algo abigarrada. Fluvial.	52,00	16,6	1,03	9,47	0,19	3,35	3,18	2,3	-	2,04	-	3,52	5,55
Mery Tres, concesión	403162	8 673 112	290 652	Material idem 403161.	55,2	15,3	0,97	7,75	0,18	4,18	2,66	2,99	-	2,19	-	2,68	4,7
Arcilla, cantera	403163	8 674 090	289 736	Mat. arcilloso: arcilla-limo-arenisca fina	57,7	15,2	0,94	7,74	0,18	4,48	2,53	2,83	-	2,3	-	1,34	2,94
Jicamarca, alio	403166	8 674 846	290 323	Material arcilloso.	55,4	16,9	0,9	7,75	0,18	3,72	2,6	2,72	-	2,2	-	2,54	4,17
Mery Dos, concesión	403167	8 674 484	289 786	Material de arcilla común: arcillas (60%) + arena-limoso (20%).	56,4	16,2	0,93	8,2	0,18	4,54	2,74	2,73	-	2,31	-	2,05	1,74
Dora Cuatro, concesión	403168	8 673 910	290 951	Material idem 403166.	55,7	13,3	0,81	6,67	0,16	5,32	2,36	2,89	-	2,5	-	2,00	3,56
Leticia, cantera	403169	8 674 136	291 533	Material arcilloso: arcilla (50%) + limo-arenisca (50%).	52,5	14,9	0,82	7,6	0,16	5,73	2,96	2,7	-	2,35	-	2,82	4,51
Don Pepe Dos,	403170	8 673 760	288 831	Material arcilloso: limo-arcilla (30%) + areniscas (70%).	57,3	15,6	0,93	8,61	0,19	4,36	3,03	3,00	-	2,43	-	1,84	1,21
					57,7	15,3	1,1	8,42	0,17	4,19	2,95	2,95	-	2,41	-	0,76	2,05

Fuente: Estudio de los Recursos Minerales Fretje N° 4, 2003 (Block Ing. Marco Lara)

Descripción Física de algunas Canteras de Materiales de Construcción Ubicadas en el Norte de Lima

Cuadro N° 5

Nombre del Depósito de Materiales de	Coordenadas UTM		Descripción Físicas
	Norte	Este	
Hda. Laure	8.726.220	252.375	Agregados de construcción: volcánicos (50%)+ arena gruesa (20%)+ arena fina arcilla (30%).
Los Hermanos, depósito.	8.698.912	265.053	Agregados de construcción: clastos volcánicos (50%) + arena gruesa, fina y limo (50%).
Brujo de Los Andes, cantera	8.691.056	267.032	Acumulación de arena eólica, actual cubierta por AA.HH.
Progreso, cantera	8.686.260	281.656	Mat.coluvial suelto no clasif.: fragmentos angulosos + arenas gruesa y fina andesíticas.
Keiko Sofia, cantera	8.686.210	281.807	Material idem progreso, cantera.
San Antonio, cantera	8.688.320	281.900	Material idem progreso, cantera.
Arenera Caballero II	8.691.136	278.547	Material arenoso, agotada, actual terrenos de cultivo.
Ernestina, concesión	8.675.082	301.312	Material aluvial de arenas finas y gruesas + gravas, actual terreno urbanizado.
Don Pedro, cantera	8.775.752	300.677	Material conos de derrubios erosionados del Gpo. Casma, también algo de gravas aluviales
Defensa, cantera	8.675.192	300.569	Material idem Don Pedro, cantera.
Yanacoto, depósito	8.679.142	311.927	Material coluvial: fragm.hasta 30 cm de diámetro (50%)+ arena gruesa (30%)+arena fina (20%).
Cocachacra1, cantera	8.682.236	330.842	Material idem Cocachacra, cantera.
Cocachacra, cantera	8.682.302	330.424	Material escombreras coluviales de andesitas silicif.:guijarros hasta 1m (70%) + arenas (30%).
Nonoy No. 8, cantera	8.675.776	293.385	Material aluvial de Qda. (volc.+ intrusiv.) + escombrera andesit., adjunto a ladera de intrusivos.
Jica, cantera	8.674.126	289.050	Mat.aluvial: arena gruesa (50%)+ arena fina (30%) + arcilla (10%) +
San Remo Dos, concesión			Material aluvial-coluvial-fluvial, >granito: arena gruesa (40%) + arena fina (30%) + guijarros (30%).
San Remo Tres, concesión			Material aluvial-coluvial-fluvial, >granito: arena gruesa (40%) + arena fina (30%) + guijarros (30%).
San Remo Cuatro, concesión			Material aluvial-coluvial-fluvial, >granito: arena gruesa (40%) + arena fina (30%) + guijarros (30%).
Santa Rita Dos, concesión			Material aluvial-coluvial-fluvial, >granito: arena gruesa (40%) + arena fina (30%) + guijarros (30%).
Checta, cantera	8.707.414	302.877	Material volc. andesit. silicif.(lims): juijarros (40%) + arena gruesa-
Huayan, depósito	8.734.702	267.844	Material fluvial: intrusiv + volc.Cantos (50%) + arena gruesa (30%) + arena fina (20%)
Huanchuy, depósito	8.712.066	287.856	Material Fluvial + coluvial + eólico, intrusiv. cantos (30% + arena gruesa (40%) + arena fina (30%)
Panteón, depósito	8.711.046	287.867	Idem. material de Huanchuy: cantos algo + esféricos.
Montura, depósito	8.709.008	287.561	Idem material de Panteón: explotación mecanizada, maquinaria de 1er orden.
San Agustín, depósito	8.706.590	286.909	Idem material de Montura: algo + de arcillas, explotación mecanizada.
Granjas, cantera	8.704.080	287.453	Acumulación mat. Suelto (volcánicos): cantos (40%) + arena gruesa (40%) + arena fina (20%)
Macas, cantera	8.709.346	291.057	Bancos aluvialesde mat. areno-conglomerádico (70% volc. + 30% intrusiv gr-gd).

Fuente: Estudio de los Recursos Minerales Franja N° 4, 2003 (Block: Ing. Marco Lara)

Capítulo III

PROCESO DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) PARA LA CONSTRUCCIÓN

La minería no metálica es una actividad económica primaria que extrae materias primas básicas como materiales de construcción o agregados, para satisfacer las necesidades de la construcción; se requiere de la ocurrencia de una manifestación geológica concreta en un sitio específico y de las posibilidades técnicas, económicas y jurídicas para emprender la explotación del yacimiento o cantera, así como de un proyecto de cierre que asegure la restauración o utilización del espacio transformado por la extracción del mineral en una activada económicamente sostenida en el futuro.

En la explotación de agregados, generalmente se utiliza procedimientos a cielo abierto según sean las características del yacimiento y del terreno. La fase de exploración determina las características geológicas y físico-químicas del yacimiento, entre otras, el tamaño de las reservas explotables, la relación de desencape (volumen de estériles removidos por tonelada de recurso extraído), la continuidad de los mantos y su estructura geológica. Estas materias primas minerales son extraídas y sometidas a procesos de chancado, trituración, clasificación, mezclas y caracterización para su posterior uso en el sector de la industria de la construcción.

La explotación de agregados en el Perú se realiza casi siempre a cielo abierto, en todo el territorio nacional por:

- Pequeños mineros formales e informales.
- Medianos productores y empresas mineras.
- Grandes empresas.

Cantera, es el lugar de donde se extraen o explotan los agregados para la industria de la construcción, utilizando diferentes métodos de extracción, dependiendo del tipo y origen de los materiales, donde se encuentren, va desde la extracción manual con palas y picos hasta la extracción computarizada de nuestros días, esta actividad siempre origina impactos económicos-sociales por transformación temporal de remodelación del terreno, transformación del paisaje y contaminación del medio ambiente. Para ello se establece requisitos que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de actividades de explotación de canteras de materiales de construcción. (16/05/97) RESOLUCION MINISTERIAL N° 188-97- EM/VMM.

La concepción y el diseño de las explotaciones así como la técnica operativa empleada varían cuando se trata de extraer rocas masivas o materiales sin consolidar, en vía seca o en vía húmeda. Las principales actividades que se realizan son:

1) Desbroce

Este tipo de labor se realiza sobre una capa superficial que a sido alterada por la meteorización atmosférica, es decir se limpia las capas no explotables (cubierta vegetal, estériles y rocas alteradas) , ver foto 1 (6)

- b) *En vía húmeda*, cuando el yacimiento se encuentra por debajo del nivel del agua. Se utilizan, desde la orilla, dragalinas con cables y cuchara o retroexcavadoras (si la profundidad es escasa) y, desde el agua, dragas (en profundidades mayores).
- c) Explotación mixta
- *Extracción de materiales* consolidados mediante la voladura con explosivos, adoptando grandes medidas de seguridad, para la fragmentación controlada del macizo rocoso y la obtención de un material que se transportará por dumpers o fajas a la planta de tratamiento.
 - *Transporte* a la planta de tratamiento (generalmente situada en la propia explotación) mediante:
 - Transporte continuo, que consiste en fajas transportadoras o, más raramente, tuberías (para sólidos en suspensión).
 - Transporte discontinuo: camiones y dumpers.
 - Tratamiento de los agregados para obtener productos terminados aptos para el consumo. Las etapas básicas son:
 - *La trituración*, permite disminuir, en sucesivas fases, el tamaño de las partículas, empleando para ello equipos de trituración de características diferentes, como son los de mandíbulas, los de percusión, los giratorios o los molinos de bolas o de barras. En las arenas y gravas de origen aluvial, únicamente se trituran los tamaños superiores y por lo tanto el número de etapas de trituración suele ser inferior.

Intercalados entre las etapas de trituración, aparecen los equipos de clasificación que permiten seleccionar el tamaño de las partículas separándolas entre las que pasan y las que no pasan, lográndose agregados de todos los tamaños posibles, en función de la demanda del mercado.
 - *Las operaciones de desenlodado*, lavado o desempolvado del material permiten obtener agregados limpios para responder a las necesidades de ciertas aplicaciones de la industria ya que la presencia de lodos, arcillas o polvos mezclados con el agregado o envolviendo a las partículas puede alterar la adherencia con los ligantes (cemento, cal, compuestos bituminosos u otros) e impedir una correcta aplicación.
 - *En las etapas de almacenamiento y envío*, gracias al control del proceso, se dispone ya de productos de calidad que responden a criterios bien precisos como son:
 - ° La naturaleza de los agregados que es función del yacimiento.
 - ° Las características morfológicas del grano, caras de fractura, redondez, lajosidad.
 - ° La granulometría precisa o la fracción granulométrica.

El productor puede componer entonces las mezclas con las proporciones que precise el cliente en función de la aplicación. Los agregados, diferenciados por sus características, se almacenan en silos o en apilamientos a la intemperie o cubiertos (menos frecuente), evitando la segregación y la contaminación.

Foto 4 Cantera Mullimoco (arcillas de construcción). Zaranda y material preparado para ser utilizado en el afirmado de carreteras. Cuadrángulo de Cusco (28-s). Departamento del Cuzco.



3.2 PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) POR MÉTODO SEMI-MECANIZADO

La labor de explotación y extracción de arena, grava y gravilla, que va desde la colocación de tambres en los ríos, su acumulación en montones, su cargue en los vehículos de transporte y la labor de mezcla en el sitio de acopio para producir compuestos conocidos como «mixtos» (mezcla de arena de río, grava y gravilla), se hacen con uso de maquinaria pequeña, sobre todo para separar las arenas de las gravas y para su extracción se usa tractores y palas; para la voladura en caso de ser necesario se emplea dinamita y taladros neumáticos.

- Se pueden separar las rocas, a causa de las vibraciones producidas por un émbolo, movido por aire comprimido a 6 atmósferas, que, al actuar sobre una barrena, le producen de 1 000 a 2 500 golpes por minuto.
- Con los explosivos se arrancan las piedras empleando en estos casos los barrenos a 1,50 metros de profundidad.
- Para el caso de los separadores de arena se usan zarandas vibradoras, tal como se puede apreciar en la foto de la cantera que explota la Cia. Minera Huanchipuerto, ubicada en el distrito de Llangas, provincias de Canta, región Lima, mediante este sistema se extraen, arena y grava como productos principales.

Las arcillas comunes son los materiales cerámicos de más amplia distribución en el mundo, materias primas que puedan ser extraídas de localizaciones cercanas a las plantas consumidoras. La mayoría de las materias primas son mezcladas, ver fotos 5, 6 y 7

Foto 5 Vista frontal y panorámica de la cantera Chilca Racra (Ar-Gv), usado en afirmado de carretera, Cuadrángulo de Yanahuanca (21-j). Departamento de Lima



moderna planta de capacidad de 300 toneladas por hora, sus productos cumplen con las normas internacionales ASTM C33, produce los siguientes productos: piedra chancada huso 5, 67 y 89 y entre los productos especiales tenemos, afirmados balasto, también cuenta con un buen control ambiental mediante aspersion de agua. (Ver foto 8).

Otro ejemplo de utilización de un sistema mecanizado de producción es la Cia. First, que tiene sus canteras en Lima y Cajamarca. La cantera Flor de Nieve, ubicada en el distrito de Lurín, provincia de Lima, que produce en la actualidad, piedra de ½ pulgada para concreto; confitillo para diferente tipo de pisos, así también para concretos, hormigones. Cuenta con control ambiental pero no es suficiente por la escasez de agua y alto costo que este insumo representa (Ver fotos 9 y 10).

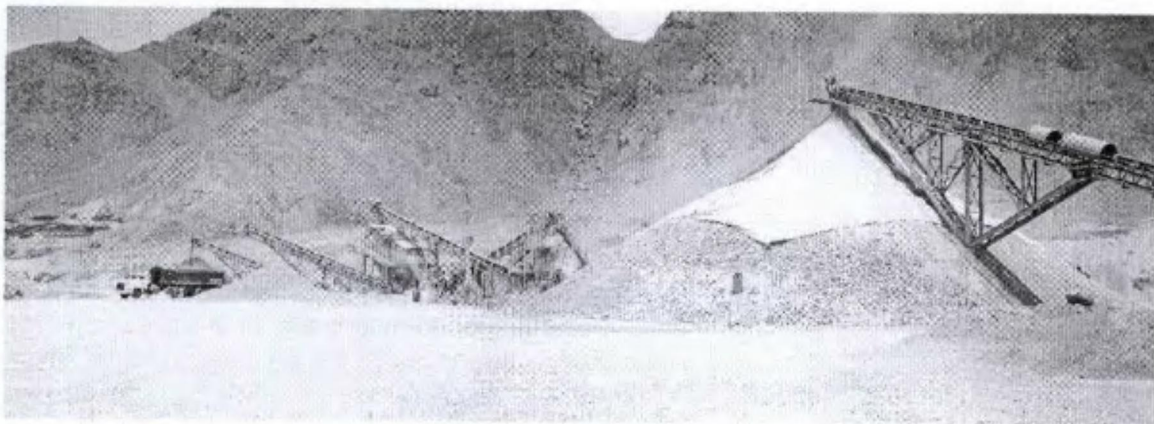


Foto 8 Cantera Jicamarca Cia. Minera UNICON C. UTM: 8677519 N 293983 E y 479.58 msnm



Foto 9 Cantera Flor de Nieves. Cia. Firth-Lurín C. UTM: 892424 N 301 369 E y 83.76 m.s.n.m.

Foto10 Cantera FIRTH - LURIN (Ar-Gv). Vista panorámica de la cantera de agregados (material de construcción). Cuadrángulo (25-j). Departamento de Lima.



Foto 11 Canteras de gravas y arenas Manchay – Cieniguilla Lima.

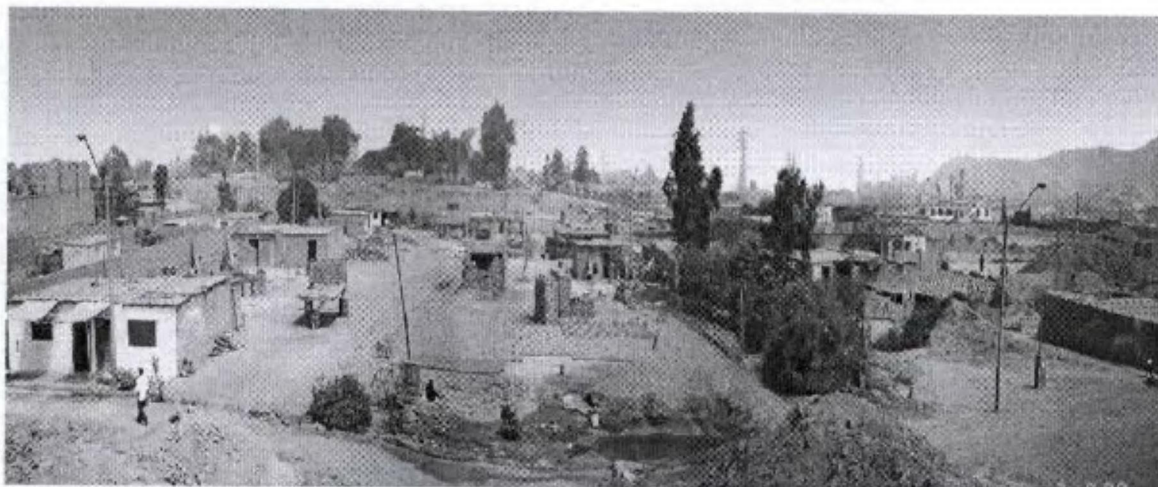
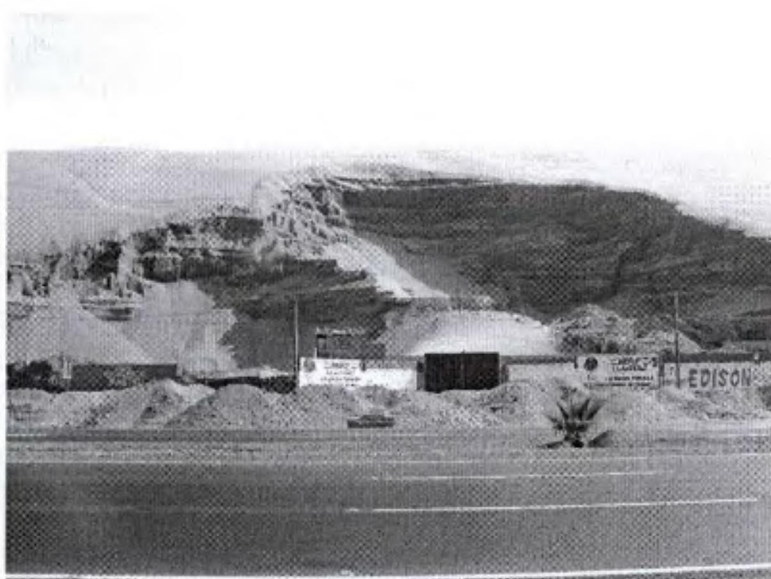


Foto 12 Vista panorámica de Las Moras, Cantera (arcilla). Esta Urbanización Las Moras, ya esta agotada sus reservas de arcilla, aquí traen en volquetes de otros lugares, para la fabricación de ladrillos en pequeña escala. Cuadrángulo de Chosica (24-j). Cortesía: Ings. M. Lara y A. Galoso.

Foto 13 Cantera de arena Lomo de Corvina – Villa Salvador - Lima



3.4.2 Problemática generada por tajos y canteras

Como consecuencia de este tipo de intervención se modifica la topografía, cambia la dinámica hidrológica e hidrogeológica, las napas descenden o se agotan. Las actividades en las canteras y tajos pueden movilizar importantes volúmenes de sedimentos en suspensión o diversas sustancias de descarte disueltas en el agua, perjudicando la calidad de los cursos inferiores de los ríos. En algunos casos, la cantidad de materiales de ganga desalojados de las canteras (a menudo mezclados con basuras) pueden ser muy grande provocando obstrucciones en los acueductos, canales, puentes, redes de drenaje y alcantarillas urbanas. Las canteras en actividad pueden ser también

MINISTERIAL N° 188 – 97 – EM/VMM del 12 de mayo 1997, **Artículo 4°.-** *Para el abandono de una cantera, el titular deberá poner en conocimiento de la Dirección General de Minería, para su aprobación, el Plan de Abandono, para lo cual presentará, adjunto a la solicitud, el procedimiento de rehabilitación, su programación y su presupuesto, los mismos que deberán ser compatibles con el Plan de Cierre aprobado con el Estudio de Impacto Ambiental - EIA y/o el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA.*

Al llevar a cabo el diseño de una cantera en sus fases de apertura y operativa, así como de rehabilitación luego del cese de las operaciones, es importante que se integren todas las medidas y estrategias con las políticas de gestión tanto de las canteras como de las cuencas a las que éstas pertenecen. Se supone que la apertura y operación de las canteras y tajos se inscriben en un marco político-institucional y legal que determina las orientaciones y restricciones que existen en la materia.

Ejemplo, en Canadá, Estados Unidos, Europa occidental y casi todos los países de América Latina incluido actualmente Perú, para obtener una autorización de instalación y operación de una cantera, tajo o mina se requiere realizar un estudio de impacto previo, en función del cual, y teniendo en cuenta otras consideraciones, se otorga o no el permiso.

Una vez abierta la cantera o mina es necesario cumplir con las reglamentaciones existentes que aseguren que la operación se haga en las mejores condiciones desde el punto de vista de la seguridad, salubridad y del ambiente.

En Perú, el problema principal en esta primera fase suele ser la inadecuación de los sistemas de autorización y/o control, que dan lugar a que se autoricen canteras sin estudios ambientales o con estudios insuficientes, que terminan instalándose en lugares inapropiados o riesgosos para la población local.

Una vez que la cantera o tajo cesa sus operaciones, los problemas ambientales, sanitarios o de seguridad no se terminan. Muy por el contrario, al disminuir o desaparecer el control de la empresa que se ocupaba de la cantera, el lugar queda sin vigilancia, dando lugar a diversos tipos de riesgo para la población local. Para evitar esto es necesario asegurar que los sitios de canteras o tajos sean rehabilitados al terminar la fase operativa.

La rehabilitación es un tema central en muchos países industriales. Por ejemplo en Canadá las provincias han desarrollado reglamentaciones y programas destinados a asegurar que las canteras y minas abandonadas se rehabiliten. En varias de ellas (p. e. Manitoba y Ontario) se cobra un impuesto operativo que es destinado a financiar los programas de rehabilitación.

Estrategias similares se aplican en Australia, Francia, Irlanda, Reino Unido y Estados Unidos. Desafortunadamente, en la mayor parte de los países de América Latina y en especial en el Perú los procesos de rehabilitación están insuficientemente reglamentados y gran parte de las canteras y tajos abandonados permanecen largo tiempo en esas condiciones sin que se lleve a cabo ningún trabajo de recuperación, con los riesgos ambientales consecuentes.

Para poder iniciar una rehabilitación sistemática de las canteras, tajos y minas antiguas o recientemente abandonadas, se requiere programas específicos que promuevan la recuperación y voluntad política para llevarlos a cabo. El objetivo público de los programas de rehabilitación es que las canteras y tajos desechados se rehabiliten a

renovables agua, suelo, flora y fauna, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente requerirán opinión técnica del Ministerio de Agricultura, a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

- **Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenido de los Recursos Naturales**

Aprobada mediante la Ley N° 26821 del 26 de junio de 1997, norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, establece el marco adecuado para el fomento de la inversión privada y estatal, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. (existe la Ley de cierre de mina dictada últimamente)

3.4.5 Los principios básicos de la rehabilitación del terreno en el plan de cierre

Según New South Wales, Environment Protection Authority, EPA Home Page, Mining and Quarrying, Sydney, Australia, las normas para la protección del medio ambiente en la explotación de canteras y su rehabilitación y la normatividad ambiental minera del Ministerio de Energía y Minas contempla que el plan de cierre de las actividades:

- Debe constituir parte integral de la operación extractiva.
- Requiere un compromiso similar a las otras fases de la operación.
- Debe seguir un plan bien definido, aunque flexible, con objetivos a corto y largo plazo.
- La superficie debe ser rehabilitada a una forma estable y permanente armonizando con las características de la zona.
- El objetivo a largo plazo debe ser proporcionar una cobertura vegetal permanente, auto-sostenible y/o productiva.
- Durante el proceso de rehabilitación se debe prevenir la erosión acuática y eólica, así como los focos de aguas estancadas o de otro tipo que contengan organismos patógenos y que puedan representar un riesgo sanitario.
- A pesar de que cada sitio es único, el logro de este patrón general implica eliminación de taludes y declives pronunciados, regularización de la topografía de fondo y lateral, redistribución de las pilas de derrubios, cobertura de la superficie con suelos vegetales donde corresponda, eliminación y/o desinfección de aguas estancadas y plantación de vegetales apropiados al lugar en cuestión.
- Las estrategias públicas deben procurar determinar cómo y dónde se instalan las canteras y tajos, controlar su forma de operar y promover u obligar la rehabilitación de los terrenos degradados.
- Las organizaciones civiles, barriales y locales deben concienciarse respecto de la gravedad de los impactos que canteras y tajos pueden tener en su calidad de vida y actuar ante las autoridades para que cumplan las reglamentaciones o, si no existen, que se elaboren.
- Solamente la acción combinada de la sociedad y los poderes públicos podrá asegurar que la extracción de materiales de construcción proporcione más beneficios que perjuicios a las generaciones actuales y venideras.

Capítulo IV

MERCADO DE LOS NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

4.1 PANORAMA MUNDIAL

Actualmente dos grandes fuerzas están presentes a lo largo y ancho del planeta en el mundo: Una gran fuerza integradora, globalizadora y otra gran fuerza regional y local que no quiere perder su identidad.

La industria de la construcción sigue teniendo un impacto muy importante en la economía mundial. En el mundo, los materiales no metálicos para la construcción o agregados. Sus usos son extremadamente variados, comprendiendo desde la preparación de cementos, ladrillos, hormigones, hasta la fabricación de aglomerados asfálticos, escolleras, bases, sub-bases y rellenos.

Según datos de Naciones Unidas para el Desarrollo durante la última década la participación de la construcción dentro del Producto Interno Bruto (P.I.B.), ha llegado a niveles entre 4 a 7% en los países en desarrollo, como es el caso de Colombia, Uruguay, Perú. En los países industrializados se han alcanzado valores entre el 10% y 12% como ocurre con Japón, Canadá, Estados Unidos, etc.

Por su valor agregado, el empleo que genera y su efecto multiplicador en otras industrias, la construcción influye en el comportamiento macroeconómico nacional. En promedio, la construcción aporta entre el 50% al 60% de la formación bruta del capital fijo en los países industrializados.

Por tal razón, la industria de la construcción es uno de los sectores más importantes y dinámicos por su estrecha vinculación con: la creación de infraestructura básica como: puentes, carreteras, puertos, vías férreas, plantas de energía eléctrica, hidroeléctrica y termoeléctrica, así como sus correspondientes líneas de transmisión y distribución, presas, obras de irrigación, construcciones industriales y comerciales, instalaciones telefónicas y telegráficas, perforación de pozos, plantas petroquímicas e instalaciones de refinación y obras de edificación no residencial, entre otras. En todas estas obras se emplea materiales no metálicos tales como: arenas, gravas, arcillas, calizas yeso, piedras clasificadas, etc.

El fuerte impacto multiplicador, que genera en las diversas ramas industriales de la economía de un país. Los factores anteriores hacen de la industria de la construcción el eje fundamental para el logro de objetivos económicos y sociales, así como el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad en el mundo.

Los países en desarrollo cuentan con un amplio mercado potencial debido a las grandes carencias de infraestructura, cuya satisfacción les permitirá la inserción más favorable de sus economías a un mundo cada vez más competido. En los países industrializados ha ido aumentando el interés de llevar a cabo desarrollos tecnológicos que permitan conservar la vanguardia dentro de la industria. Es por ello que el sector de la construcción tiene una gran importancia como se puede apreciar en el siguiente esquema.

son: piedra clasificada, gravas, arenas y arcillas. Así también la industria del cemento representa un consumidor importante de materiales no metálicos como: arenas, arcillas, calizas y yeso. Siendo éste un indicador importante de desarrollo en la economía, es pues un insumo indispensable para el sector de la construcción.

En el cuadro N° 6 y Fig. N° 3 se observa que la evolución del PBI de la construcción en la última década tuvo una tendencia al crecimiento. Por todo ello, la actividad del sector de la construcción es marco forzoso de referencia para conocer la evolución del consumo de los no metálicos para la construcción. En el cuadro N° 7 y Fig. No 4 se puede observar la evolución de la construcción de red vial en el Perú, potencial consumidor de materiales para la construcción que experimentó un crecimiento, y que según los planes de desarrollo, se espera que continúen así en el futuro.

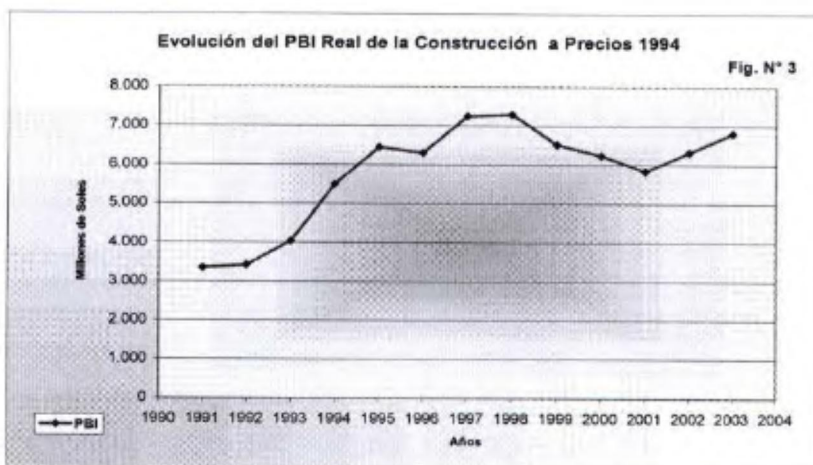
**Evolución del PBI Real
Construcción 1991-2003***

(Millones S/. a precios 1994)

Cuadro N° 6

Años	PBI
1991	3.351
1992	3.427
1993	4.039
1994	5.497
1995	6.452
1996	6.305
1997	7.245
1998	7.289
1999	6.521
2000	6.244
2001	5.844
2002	6.327
2003	6.811

Fuente: INEI, 2004, Lima



Fuente: INEI, 2004, Lima

**Evolución de la Construcción
Red Vial en el Perú
(Miles de kms)**

Cuadro N° 7

Años	Miles de km
1982	65,93
1983	66,06
1984	67,77
1985	68,36
1986	69,94
1987	69,94
1988	69,94
1989	69,94
1990	69,94
1991	69,94
1992	69,94
1993	69,94
1994	69,94
1995	73,44
1996	73,77
1997	75,73
1998	76,03
1999	78,13
2000	78,21
2001	78,25
2002	78,32

Fuente: Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción



Fuente: Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción

Aspecto histórico. - El inglés J. SMEATON, en 1756, fue encargado de reconstruir el faro de Eddystone, y se le ocurrió investigar las causas del endurecimiento de los morteros hidráulicos, que en aquella época estaban exclusivamente formados por cal y puzolana, y observó que eran los fabricados con calizas arcillosas. J. PARKER, en 1796, descubrió que se podían fabricar cementos hidráulicos naturales calcinando nódulos de caliza arcillosa, llamándoles cementos romanos, por sus propiedades hidráulicas, aunque no se parecen a los morteros hidráulicos. Al mismo tiempo se descubría en Francia otro cemento natural análogo.

VICAT, en Francia, a inicios del siglo XIX, experimentó en las cales hidráulicas, que las fabricó artificialmente al intentar obtener cementos, para lo cual cosía mezclas de caliza y arcilla por vía húmeda. Pero se atribuye a JOSÉ ASPDIN la invención del cemento Portland, pues lo patentó en 1824, y por el parecido de color que adquiere, después de fraguado, con la piedra de la localidad inglesa de Portland, le puso este nombre. La fabricación consistía en obtener primeramente cal, la cual mezclaba con arcilla, la volvía a cocer en hornos análogos a los de cal, y pulverizaba el producto resultante; pero como la temperatura era baja, se obtenía cemento de mala calidad. JOHNSON observó que los fragmentos muy cocidos, una vez pulverizados, fraguaban lentamente, elevándose la temperatura desde entonces hasta un principio de fusión.

Durante todo el siglo pasado se montaron fábricas en Inglaterra, Francia y Alemania, empleando hornos verticales, y a final del siglo, RAMSOME inventó el horno giratorio que acabó con perfeccionar la fabricación.

La producción mundial de cemento estimada para el 2002 habría alcanzado los 1 800 millones de toneladas, según datos del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), destacando China como primer productor mundial con más de 700 Mt (²) (39%) de la producción mundial de cemento. Como podemos observar en el cuadro N° 9 y Fig. N°s 6, donde el grupo de países del Asia tiene el 67% de la producción mundial, siguen los países de Europa con 13%, países Iberoamericanos con 6%, India 6%, Estados Unidos 5%, Rusia 2% y el África (Egipto) 1%.

Como es sabido la industria del cemento no ha escapado al proceso de globalización que caracteriza al sector de materias primas minerales en los últimos años, y son constantes las fusiones y absorciones de empresas por parte de las grandes multinacionales. El interés se ha centrado en los mercados emergentes de Centro Europa, Sudeste asiático e Iberoamérica, lo que se traduce en un peso creciente de estas multinacionales en la producción de cemento de estos países.

Los principales grupos cementeros de la Unión Europea, son el británico Blue Circle, los alemanes Heidelberger Zement y Dyckerhoff, el francés Lafarge-Coppée, el mejicano CEMEX, el italiano ITALCEMENTI y el grupo escandinavo SCANCEM y en Estados Unidos son 5 las principales empresas cementeras, siendo en orden decreciente: Holcim (US) Inc., Lafarge North America Inc., CEMEX, Inc., Lehigh Cement Co. y Ash Grove Cement Co., que copan el 52 % de la producción estadounidense.

4.3.2 Reservas

El Perú con una extensión de 1 285 215 km², a lo largo y ancho de su territorio posee concentración de recursos no metálicos para la construcción en grandes proporciones como son: arcillas, arenas, gravas, piedras de construcción, calizas y yeso para cemento etc.

De acuerdo a la información consultada en el Ministerio de Energía y Minas así como de INGEMMET, se ha estimado reservas para estos materiales de alrededor del 40 % del total de canteras que se registran en este estudio. Podemos apreciar en el cuadro N° 10, resultados que debemos tomar como un indicador de reservas de estos materiales en el país. Puesto que las cifras no son completas por la falta de información disponible y completa en las fuentes de información, sin embargo es importante tenerlas presente por la importancia que ellas representan para un visualización y orientación de la existencia de estos materiales en cada una de las regiones del país.

En cuanto a reservas probadas de estos recurso no metálicos, las más representativas son las calizas, materiales que son utilizados en la fabricación de cemento, principal producto para la construcción. En segundo orden se encuentran las arenas y gravas, los denominados materiales de construcción, que sin duda se trata de las mismas arenas y gavas, pero que en el ambiente comercial han tomado diferentes nombres como: piedras clasificadas, trituradas, chancadas, etc.. También es importante el yeso y las puzolanas, cuya distribución y participación regional se verá más adelante, sin embargo, se tiene la mayor cantidad de reservas registradas en las regiones de Lima, Arequipa, Junín, Cusco, La Libertad, Ayacucho, etc.

Reservas No Metálicas por Sustancias para la Industria de la Construcción en el Perú (en Toneladas Métricas)

cuadro N° 10

Regiones	Probadas	Probable	Posibles
Arcillas	18.073.916	12.432.380	14.264.000
Arenas y Gravas	212.721.954	170.714.279	133.707.456
Caliza	658.800.732	821.688.977	302.737.024
Mat.Const(Grava/Arena)	164.312.249	104.150.536	2.039.340
Piedra Clasificada	2.072.110	7.005.000	29.272.738
Puzolana	29.841.833	4.008.230	30.001.000
Yeso	29.272.738	24.176.211	6.013.854

Fuente: Elaborado a partir de la Información del Ministerio de Energía y Minas.

4.3.3 Producción Nacional de Minerales No Metálicos para Construcción

La producción nacional de no metálicos para la construcción, está íntimamente relacionada al desarrollo de la industria de la construcción en general. Estos materiales son indispensables para el sector de la construcción (arenas, grava, arcillas, puzolanas, calizas y yeso para cemento). Sus usos son extremadamente variados, comprendiendo desde las edificaciones de viviendas hasta la infraestructura del país. Estas materias primas son utilizadas en la fabricación de cementos, ladrillos, preparación de hormigones, concretos, fabricación de aglomerados asfálticos, escolleras, para bases y sub-bases y rellenos en cimentación.

El sub sector minero de los materiales de construcción es el más importante en cuanto a producción y valor de la misma. Se trata de una industria extractiva muy

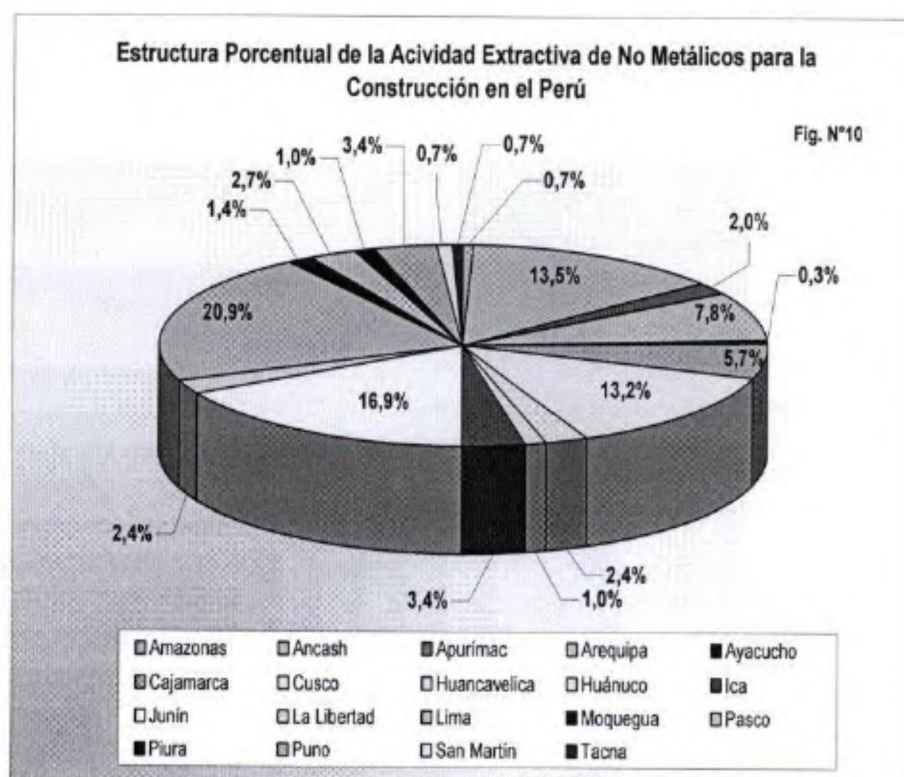
4.3.4 Participación de las Principales Empresas Productoras de Agregados

Según la información existente y disponible en el Ministerio de Energía y Minas, así como en el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero, en el Perú los recursos no metálicos para la construcción son explotados por la gran empresa, mediana empresa, pequeños mineros y mineros artesanales.

En la Fig. N° 10 podemos ver la participación de 296 productores distribuidos en cada una de las regiones del país en la producción de no metálicos para la construcción a nivel regional. La Región Lima con el 20,9% de productores, alcanza el primer lugar con respecto a las demás regiones, por lo que podemos inferir que la producción de estos materiales está estrechamente relacionada con el desarrollo de la ciudades; el ritmo de crecimiento de las ciudades como Lima, refleja la dinámica de la producción de la población, especialmente para alcanzar el sueño de la casa propia.

El cinturón marginal de Lima que da forma a los Conos, en la década de los años 90 creció, no con las significativas cifras de la década del 80, pero sí con un número de familias de crecimiento vegetativo, que son la generación de urbanizadores populares. Igualmente en la Fig. No 10 podemos ver reflejado un crecimiento en cada una de las regiones del Perú, puesto que el desarrollo de la producción de cada una de estas sustancias, fue mayormente para consumo local y siempre marchan paralelamente con el desarrollo y expansión urbana e infraestructura de las ciudades.

Regiones	N° de Empresas
Amazonas	2
Ancash	40
Apurímac	6
Arequipa	23
Ayacucho	1
Cajamarca	17
Cusco	39
Huancavelica	7
Huánuco	3
Ica	10
Junín	50
La Libertad	7
Lima	62
Moquegua	4
Pasco	8
Piura	3
Puno	10
San Martín	2
Tacna	2
Total país	296



FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

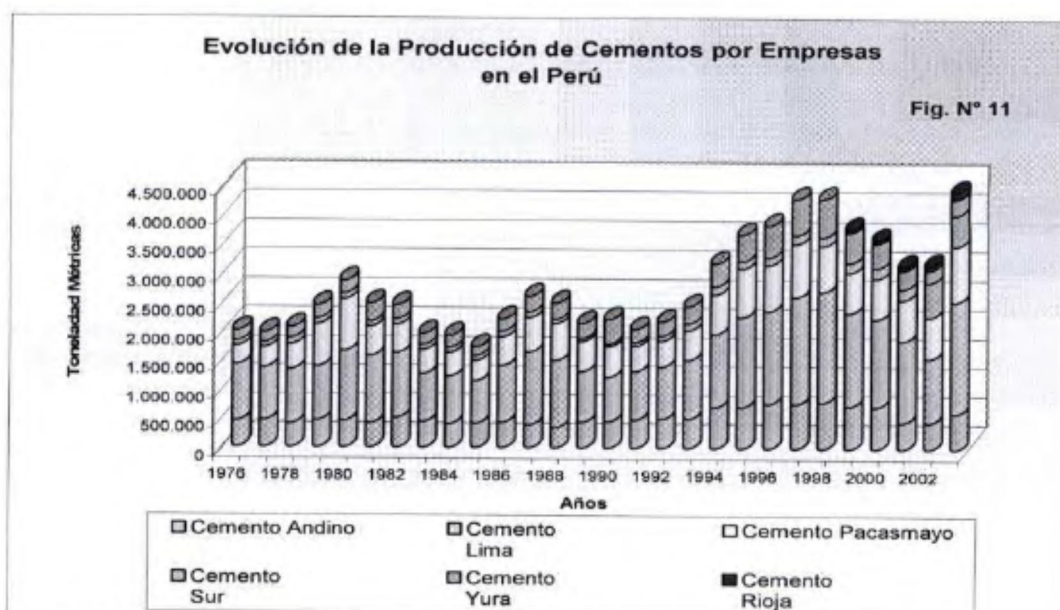
Evolución de la Producción de Cementos por Empresas productoras en el Perú

Cuadro N° 12

Año	Cemento Andino	Cemento Lima	Cemento Pacasmayo	Cemento Sur	Cemento Yura	Cemento Rioja	Total
1976	443.665	976.206	329.126	89.250	172.868		2.011.115
1977	453.712	916.480	351.860	90.464	170.590		1.983.106
1978	395.616	943.042	436.663	113.663	182.276		2.071.260
1979	455.018	936.489	735.636	99.939	225.672		2.452.754
1980	443.776	1.219.084	891.151	102.139	218.380		2.863.245
1981	406.432	1.171.200	512.050	89.739	306.847		2.486.268
1982	506.405	1.124.870	494.139	96.209	236.542		2.458.165
1983	432.170	833.339	419.776	94.467	189.132		1.966.884
1984	398.742	828.393	407.446	95.768	205.770		1.936.119
1985	407.194	741.630	347.664	90.365	150.478		1.737.331
1986	424.812	985.236	502.945	102.697	205.014		2.220.704
1987	380.859	1.267.285	599.477	99.114	266.157		2.612.892
1988	337.916	1.166.248	643.295	75.650	275.750		2.498.859
1989	433.137	879.567	528.213	56.213	256.493		2.153.623
1990	444.984	771.668	530.342	49.090	422.733		2.218.818
1991	475.806	840.367	443.053	69.253	227.143		2.055.622
1992	490.665	905.027	457.010	89.235	240.526		2.182.463
1993	494.943	1.020.766	520.685	118.837	292.226		2.447.457
1994	700.478	1.271.568	683.340	141.675	384.428		3.181.489
1995	703.181	1.561.709	827.960	126.918	456.980		3.676.748
1996	760.952	1.611.251	785.990	130.006	550.077		3.836.276
1997	759.555	1.854.704	908.895	150.808	615.033		4.288.995
1998	793.259	1.915.592	779.362	152.233	650.777		4.291.223
1999	725.056	1.624.524	688.733	166.738	515.928	55.064	3.776.043
2000	717.221	1.523.115	699.311	177.362	414.791	59.676	3.591.476
2001	443.665	1.421.707	709.889	187.986	313.654	64.288	3.141.189
2002	443.665	1.112.300	720.467	598.712	212.517	68.900	3.156.561
2003 (e)	602.893	1.941.772	946.401	531.545	271.813	120.000	4.414.424

Fuente: CAPECO, 2003, Elaborado con la Información de la Asociación de Productores de Cemento

Yura S.A. Cemento Portland Tipo I, Cemento Portland Tipo IP, Cemento Portland Tipo IPM, Cemento de Albañilería - Marca «Estuco Flex, a pedido.



Fuente: Elaborado con información de CAPECO, 2003, ASOCEM

Producción de Ladrillos en el Perú
(En Millares de ladrillos)

Cuadro N° 13

Años	Volumen (ML)
1994	130.800
1995	116.700
1996	130.500
1997	145.800
1998	142.900
1999	158.851
2000	189.433
2001	181.800
2002	198.433
2003	201.098

Fuente: PM, 2003, MITINCI/SG/OGIE
Oficina de Estadística

4.4.2.1 Distribución de los productores de ladrillos en el Perú por Regiones

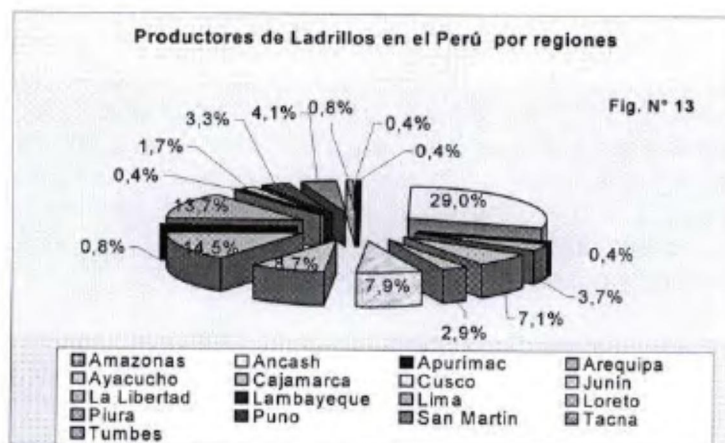
Con información del Instituto Nacional de Estadística e Informática se ha elaborado el cuadro N° 14 y Fig. N° 13 en los que se puede observar la distribución de ladrilleros por departamentos en el Perú. Podemos decir que el mayor número registrado se encuentra en la Región Ancash con 29% de medianos y pequeños productores, sin embargo Lima con el 13,7 % tiene más del 80% de la producción y el consumo de ladrillos.

Productores de Ladrillos en el Perú por Regiones

Cuadro N° 14

Región	N° de Productores
Amazonas	1
Ancash	70
Apurímac	1
Arequipa	9
Ayacucho	17
Cajamarca	7
Cusco	19
Junín	21
La Libertad	35
Lambayeque	2
Lima	33
Loreto	1
Piura	4
Puno	8
San Martín	10
Tacna	2
Tumbes	1
Total	241

Fuente: INEI, 2003, Directorio de Empresas



Fuente: Elaborado a partir de los datos de INEI, 2003, Directorio de Empresas

4.5 DEMANDA DE NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

La demanda de sustancias no metálicas para la construcción, así como los principales productos en el Perú, depende en gran medida de las inversiones locales, especialmente en las obras de infraestructura y edificaciones en general, así como en la aceptación de los productos en el mercado externo.

4.5.2 Consumo Aparente de Cementos en el Perú

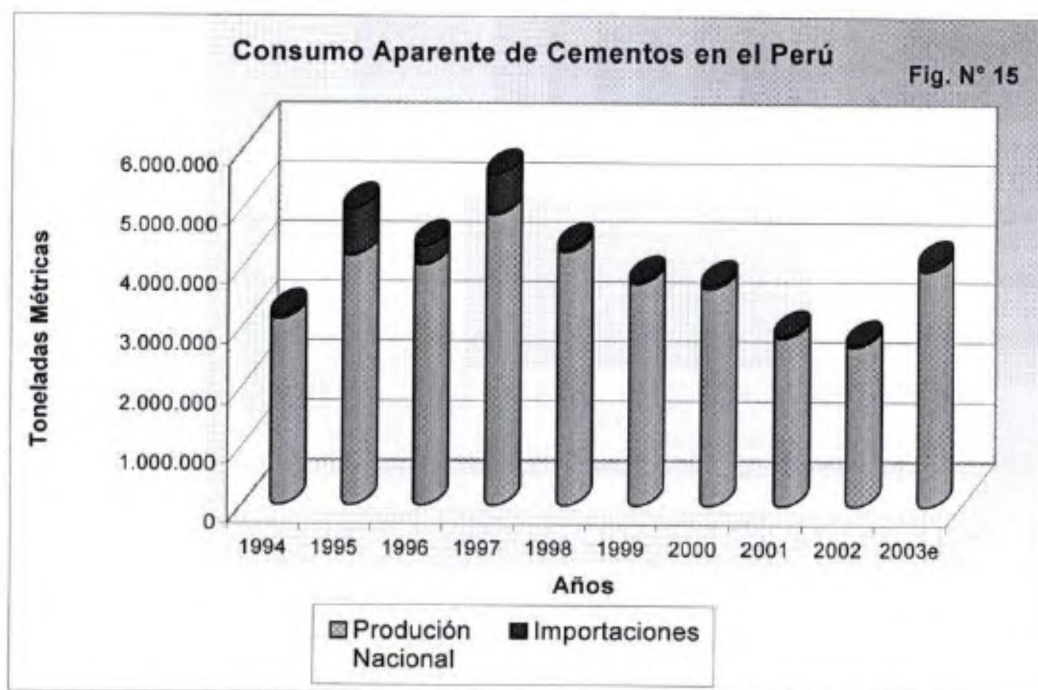
El consumo de cementos en el Perú es un componente de medición del crecimiento del sector construcción, cuyo comportamiento influye decisivamente en el análisis del desarrollo de la coyuntura económica nacional, es así que el menor ritmo de crecimiento del sector construcción se refleja claramente en el Cuadro N° 15 y Fig. N° 15 elaborados en base a la información de CAPECO, 2003 y ADUNET, en donde podemos ver la evolución del consumo de cementos en la última década y como la demanda nacional es abastecido en un 97 % por la producción nacional, importándose alrededor de un 3% en cementos especiales.

Consumo Aparente de Cemento en el Perú

Cuadro N° 15

Años	Producción Nacional	Importaciones	Consumo Aparente
1994	3.108.295	67.107	3.175.402
1995	4.184.231	785.769	4.970.000
1996	4.026.236	323.302	4.349.538
1997	4.873.844	684.729	5.558.572
1998	4.251.980	61.946	4.313.927
1999	3.713.785	50.264	3.764.050
2000	3.629.626	65.951	3.695.577
2001	2.804.048	48.641	2.852.690
2002	2.659.655	41.016	2.700.672
2003e	3.942.649	105.215	4.047.864

Fuente: Elaborado a partir de la información de CAPECO y ADUANET, 2003



Fuente: Elaborado a partir de la información de CAPECO y ADUANET, 2003

4.5.3 Comercialización de los Minerales No metálicos para la Construcción

Las sustancias no metálicas para la construcción, como los agregados, son extraídas de las canteras preferentemente en áreas próximas a las grandes ciudades para ser comercializadas en las obras de edificaciones e infraestructura, que en estos lugares se desarrollan.

El valor de los agregados es generalmente bajo, en tanto que los gastos de transporte son elevados. Es por esto que los yacimientos de dichos recursos son tanto más valiosos conforme se encuentren cerca de los centros de consumo. Los agregados que alcanzan mayor precio para usos constructivos especiales, son cuarcita, pórfido, ofita u otras rocas menos frecuentes.

Estas sustancias para ser aceptadas en el mercado deben cumplir con ciertas especificaciones básicas para ser comercializadas, las cuales varían en relación al uso al que se destinen, así por ejemplo:

- a) Para morteros y hormigones es importante conocer:
 - la absorción de agua del agregado,
 - su composición química y mineralógica,
 - su reactividad con el cemento.
- b) Para balasto y capa de rodadura de carreteras:
 - resistencia a la compresión,
 - desgaste, y la alterabilidad.
- c) Para bases y sub bases de carreteras:
 - resistencia a la compresión y
 - la facilidad de compactación.

La unidad de medida para vender materiales de construcción es el m³ o la tm, y a nivel nacional se comercializan a través de intermediarios o distribuidores, generalmente a granel en camiones, muchas veces sólo recubierto con mallas, esta forma de empaque de los materiales para su venta no es la más apropiada por lo que, constituye un problema por el impacto ambiental que genera su desplazamiento desde la cantera al lugar de consumo.

4.4.5 Comercialización del Cemento

La mayor parte del cemento se comercializa en bolsas de 42,5 kg y el resto a granel, de acuerdo a los requerimientos del usuario. Las bolsas por lo general, son fabricadas en papel krap extensible tipo Klupac con variable contenido de hojas, que usualmente están entre dos y cuatro, de acuerdo a los requerimientos de transporte o manipuleo. En algunos casos cuando las condiciones del entorno lo amerite, van provistas de un refuerzo interior de polipropileno. Las bolsas son ensayadas para verificar su porosidad al aire, absorción, impermeabilidad y resistencias mecánicas. También, las fábricas están preparadas para realizar la comercialización del cemento en bolsones con capacidad de 1,5 toneladas. Dichos bolsones se conocen como **big bag**. Todas las fábricas en el Perú disponen de facilidades para el despacho de cemento a granel. En esta modalidad la cantidad mínima a vender es de 25 a 30 toneladas, según la capacidad del semirremolque.

Los tipos y clases de cemento que se comercializan en el mercado nacional son fabricados por la industria cementera del país de acuerdo a las características y a los

4.5.7 Precios

Los precios de los agregados a nivel nacional son muy diversos, puesto que están en relación a la calidad de las sustancias y cercanía de las canteras al área de consumo. En general el precio de los materiales de construcción se determina por la calidad del producto, es decir, a mayor pureza mayor precio. Las diferentes marcas comerciales reflejan el grado de pureza en la cual estriba la diferencia de precios entre una marca y otra o entre un productor y otro. Son sustancias no metálicas consideradas de bajo costo y de amplia disponibilidad en el país, por lo que se mueven en mercados regionales lo cual también provoca que el precio varíe de región a región y de productor a productor.

Como ejemplo tenemos los precios referenciales promedios del mercado interior norteamericano que publica anualmente el USGS, y cuya evolución en los últimos cinco años se presenta en el siguiente cuadro:

Precios Internacionales de No Metálicos para la Construcción

Sustancias	1997	1998	1999	2000	2001e
- USA, arena y grava de construcción, \$ / t	4,47	4,57	4,73	4,81	4,90
- USA, agregados de machaqueo, \$ / t	5,66	5,39	5,35	5,39	5,53

Fuente: Mineral Commodity Summaries 2002, USGS, e: estimado

De igual modo tenemos los precios promedios y su evolución 1998-2002 correspondiente a la venta de cemento en Estados Unidos, según el USGS, constatándose un descenso del 2,6% en 2001 y una ligera recuperación (+0,6%) en 2002, respecto al año anterior.

Precios Internacionales del Cemento

Cemento	1998	1999	2000	2001	2002
USA, precio medio \$ / t	76,46	78,27	78,56	76,50	77,00

Fuente: Mineral Commodity Summaries 2003, USGS

4.4.8 Incidencia del Transporte en la Determinación del Precio

El costo del transporte incide directamente en la determinación del precio de cada una de estas sustancias por el gran volumen que representan, de allí resulta realmente muy difícil establecer una lista de precios, los cuales están sujetos a muchos factores.

El precio de los materiales de construcción varía ampliamente de un distribuidor a otro. En general, el precio es determinado por factores como calidad del material, costo de producción, flete, tipo de cambio y costos de almacenamiento.

El precio de los no metálicos para la construcción como las grava, arenas, piedras trituradas partidas, clasificadas, arcillas, aumentan si cuentan con buenas características y bajan cuando no las tienen. Una apropiada explotación y subsecuente procesamiento puede realzar las características físicas de estos materiales, pero están en estrecha relación al costo del transporte y esto depende de las unidades de transporte, del tipo de combustible que usen y de la modernidad que estos representen, cuanto más distante sea la cantera al lugar de consumo el precio será mayor.

4.6 COMERCIO EXTERIOR

4.5.1 Comercio Mundial

No se publican estadísticas del comercio mundial de sustancias no metálicas para la construcción denominados generalmente como agregados (gravas, arenas, piedras, arcillas, etc.), que son abundantes en el globo terráqueo, estas sustancias son mayormente de consumo interno ya que por su bajo precio unitario en comparación con los costes de transporte, el comercio exterior de agregados es insignificante respecto a los volúmenes de producción y consumo y se limita a intercambios transfronterizos con los países limítrofes, sin embargo, es importante resaltar el comercio del principal producto no metálico para la construcción, el cemento, por ser un indicador internacional de desarrollo.

El cuadro N° 19 muestra los países con mayor consumo de cemento en el mundo, destacándose China en primer lugar con más del 44% con respecto al resto del mundo, pues es el primer productor mundial del mismo. Así mismo en los cuadros N°s 20 y 21 podemos apreciar que China, Grecia y Japón son los países que registran una mayor exportación de cemento en el mundo, mientras que Estados Unidos es el principal importador de cemento con respecto a los demás países en los últimos 5 años.

INDICADORES INTERNACIONALES DE LA INDUSTRIA DEL CEMENTO PAISES CON MAYOR CONSUMO DE CEMENTO 1995-2000 (MT)

Cuadro N° 18

	1995	1997	1998	1999	2000E
China	430	493	511	557	560
Estados Unidos	87,9	90,9	102,5	108,1	115,5
India	60,6	73,5	83,5	95,9	105,5
Japon	79,6	78,6	71,6	70,8	70
Korea del Sur	56,5	61,5	44,6	44,7	48
Brasil	28	38,1	39,7	40,2	40,1
Italia	32,5	33,7	34,7	36,1	38
España	25,5	26,7	31	34,6	37,8
Alemania	38	34,2	37,3	38,3	35,5
Rusia	35,3	25,9	26	28,4	32,2
Turquía	28,5	32,6	34,1	31,5	32
México	21	24,3	26,2	27,5	29,4
Egypto	18,4	21,6	23,8	27,2	26,8
Francia	18,7	18,7	19	20,2	21
Irán	16,3	18,6	18,2	20,5	21
Indonesia	24	27,5	19,1	18,8	20,1
Taiwan	26,2	21	20,7	18,9	20
Thailandia	33,6	35,3	21,5	18,8	19,4

Fuente: Cembureau, 2003 Asociación Europea del Cemento

e = estimado

Evolución de la Exportación Peruana de Cemento por Países de Destino
(Cantidad en T.M. y Valor en US \$)

País	1.994		1.995		1.996		1.997		1.998		1.999		2.000		2.001		2.002		2003 (b)	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Bolivia	1.054	317.020	215.384	872.536	23.727	1.335.250	27.733	1.570.941	42.573	2.339.855	32.135	1.854.418	4.830	77.095	5.000	268.000	2.979	227.441	3.000	261.000
Chile	5.706	3.271.800	45.085	4.130.376	5.265	805.450	3.857	645.515	2.295	397.802	2.168	353.993	1.852	295.952	2.520	320.432	2.110	262.115	2.500	217.500
Ecuador	111.795	803.608	4.264	416.043	4.500	519.403	5.180	591.228	4.912	389.756	3.190	251.272	3.874	280.730	3.072	118.556	3.798	357.904	3.750	326.250
República Dominicana															6.869	212.618				0
Colombia																				
Estados Unidos	118.558	4.352.408	264.602	5.318.956	33.541	2.680.113	36.759	2.730.684	48.790	3.191.413	37.494	2.469.883	18.456	618.077	18.278	972.478	8.974	870.013	9.600	835.200
Sub - Total																				
Cemento Portland																				
Año	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003 (b)										
País	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Bolivia	2.724	143.331																		
Chile			12.880	1.130.479	55.501	4.775.881	63.121	5.310.885	51.438	4.505.280	29.223	2.055.498	14.855	1.357.458	19.000	1.365.000	17.850	8.727.481	19.000	1.501.000
Colombia	128	17.100	403	40.998					6	354										
Ecuador	1.000	57.000																		
Brazil			230	27.235					25	2.414										
Subit																				
España			125	6					2.359	21.356										
Perú															40	5.813	30	3.209	40	3.500
Estados Unidos															191.252	5.523.270	306.916	8.741.775	350.000	9.800.000
República Dominicana																	32.729	940.957	30.000	870.000
Sub - Total	3.852	223.431	43.583	1.204.785	55.826	4.775.887	63.121	5.310.885	51.439	4.505.280	29.223	2.055.499	17.345	1.381.800	208.296	6.994.446	357.839	16.475.328	399.390	12.196.350
Cemento Clinker																				
País	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003 (b)										
Bolivia	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Bolivia	17.800	1.385.494			240	13.500									55.058	1.218.501	32.740	703.943	35.000	875.000
Chile	84	8.000			50	7														
Colombia																				
Ecuador																				
Francia					70	7														
Honduras																				
Estados Unidos					45.805	1.227.574					45.805	1.227.574			32.707	1.758.531			32.707	855.742
República Dominicana					10	3														
Sub - Total	17.883	1.383.494	0	0	46.175	1.241.090	0	0	0	0	45.805	1.227.574	0	0	161.260	3.958.194	171.106	3.978.362	168.000	4.208.000
Total	140.301	5.939.333	278.205	6.523.662	135.342	8.577.899	99.880	8.041.569	101.189	7.696.694	112.522	6.282.756	27.801	1.999.977	385.762	11.925.111	537.922	21.324.702	576.990	17.231.550

Fuente: Elaboración Propia a partir de información Estadística Anual de ADUANET - PERU

Ciudad N° 21



4.6.4 Balanza Comercial del Perú

En el cuadro N° 23 se aprecia claramente la evolución del comercio exterior del cemento en el que el Perú. Durante el periodo 1994 – 2003 se importó cementos especiales como: cemento hidráulico, cemento aluminoso, cemento pórtland blanco, cemento Pórtland y cemento clinker.

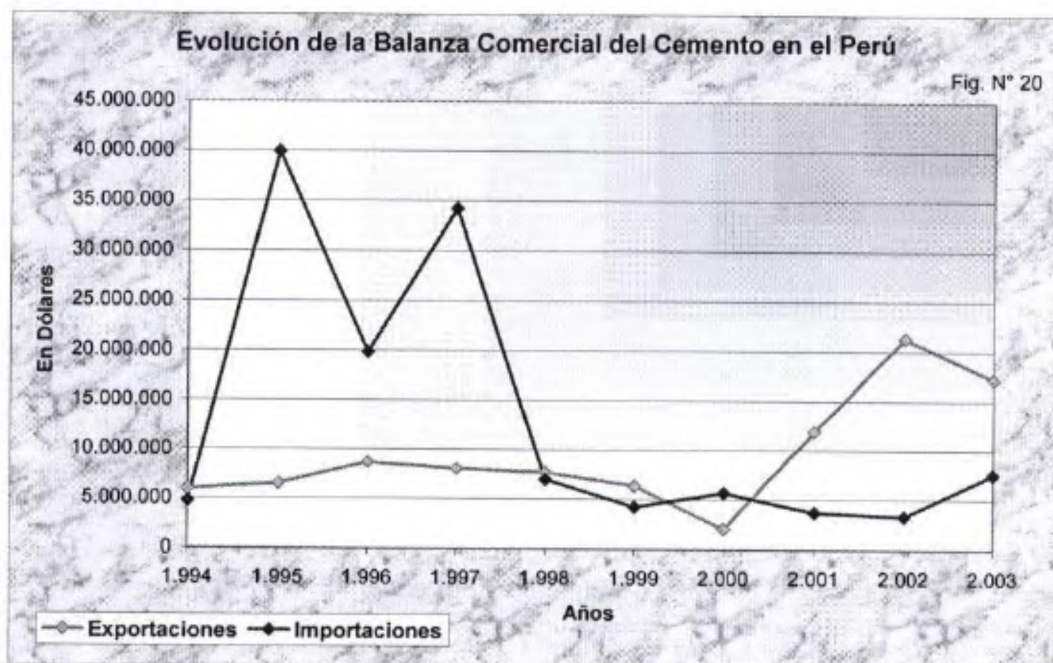
Los volúmenes de cemento importado en los años 95, 96, y 97 superaron los volúmenes de exportados. Situación que originó un déficit en la balanza comercial por la mayor salida de divisas del país, por este concepto. Sin embargo, en los últimos años esta situación se ha revertido como consecuencia de una mayor exportación de cemento especialmente a los países vecinos, representando por consiguiente mayor entrada de divisas al país. En la Fig. 20 podemos apreciar la evolución de la balanza comercial con perspectivas favorables.

Comercio Exterior de Cementos en el Perú
(Cantidad en T.M. Y Valor en US\$)

Cuadro N° 23

Años	Exportaciones		Importaciones		Saldo BC	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
1994	140.301	5.939.333	67.107	4.764.865	73.194	1.174.467
1995	278.285	6.523.662	785.769	39.926.964	-507.483	-33.403.302
1996	135.342	8.677.099	323.302	19.840.481	-187.960	-11.163.382
1997	99.880	8.041.569	684.729	34.235.301	-584.849	-26.193.732
1998	101.189	7.696.694	61.946	6.970.461	39.243	726.233
1999	112.522	6.352.756	50.264	4.234.489	62.258	2.118.267
2000	27.801	1.999.977	65.951	5.670.506	-38.150	-3.670.529
2001	385.782	11.925.111	48.641	3.718.285	337.141	8.206.826
2002	537.922	21.324.702	41.016	3.331.707	496.906	17.992.995
2003	576.990	17.231.550	105.215	7.532.890	471.775	9.698.660

Fuente: Elaboración Propia a partir de información Estadística Anual de ADUANET - PERU



Fuente: Elaboración Propia a partir de información Estadística Anual de ADUANET - PERU

Capítulo V

POTENCIAL, PRODUCCIÓN, CONSUMO DE NO METÁLICOS PARA CONSTRUCCIÓN EN LAS REGIONES

En el presente Capítulo se trata de evidenciar la información que existe y se encuentra disponible para cada una de las regiones del país sobre los recursos no metálicos conocidos como agregados para la construcción (áreas, gravas, arcillas, calizas, yeso, puzolana). Es decir, el número de canteras, áreas potenciales, reservas, producción, consumo, comercio y sus principales productos derivados como: el cemento y los ladrillos, que tienen una fuerte incidencia en el desarrollo del sector de la construcción. Habiéndose iniciado la descentralización del país, las regiones en vías de consolidación político-económica y social, deberán desarrollar primordialmente el sector de la construcción, primordialmente su infraestructura (red vial, hidrográfica, energética, agrícola, e industrial). Considerando que los agregados son mayormente de consumo local-regional, es necesario contar con información básica sobre estas materias existentes en cada una de las regiones.

Con respecto al área, población y densidad de cada una de las regiones se ha considerado la información del último Censo Nacional de Población 2005.

5.1 REGIÓN AMAZONAS

Se encuentra localizada en el nororiente peruano, tiene un área de 39 249,13 km² con una población de 389 700 habitantes, su densidad poblacional es de 9.92 hab/km². Esta región posee variados recursos naturales, entre ellos los recursos no metálicos para la construcción.

5.1.1 Canteras

De acuerdo a la información consultada en el Ministerio de Energía y Minas, se ha ubicado una cantera de puzolana, como podemos apreciar en el Cuadro N° 24, sin duda existen otras canteras de materiales como calizas, arcillas, etc. pero de momento no contamos con información precisa (ver mapa).

Región Amazonas
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 24

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topográfica	Zona	Cgeográfica		UTM	
								Longitud	Latitud	Norte	Este
29	Bagua	Puzolana	Amazonas	Utcubamba	Bagua Grande	12-f	17	-78,540	-5,712	9.368.000	772.498

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería, 2003, Lima.

Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima.

Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima.

Región Amazonas
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 27

Sustancia	1999	2000	2001	2002	2003
Puzolana	9.661	100.000	303.000	830.383	800.000

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

5.1.5 Consumo Aparente de Cemento

En el Cuadro N° 28, se aprecia la evolución del consumo aparente de cemento, información que indica una brusca caída en los años 2000 y 2001, lo que significa que las obras de construcción fueron casi nulas. El consumo con respecto al resto del país es de apenas el 0,05%.

Región Amazonas
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 28

Años	Cantidad T.M.
1 997	26 264
1 998	39 404
1 999	7 403
2 000	342
2 001	0
2 002	13 018

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima



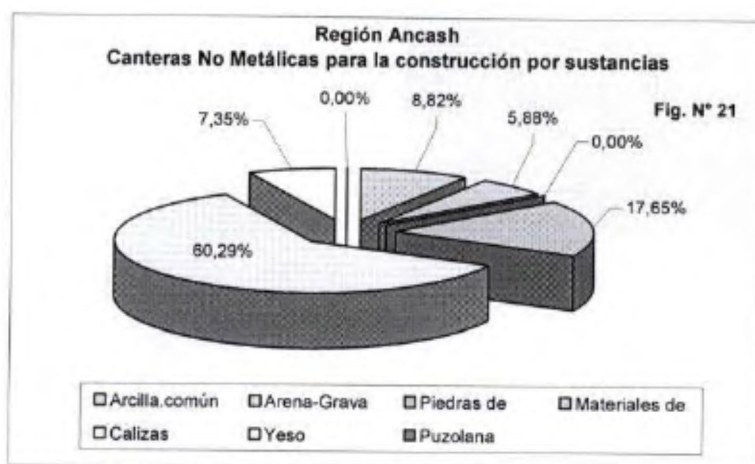
Foto 15 Cantera arcilla ladrillera Chuquivalqui – Chachapoyas



Foto 16 cantera de adrillera ladrillera Burga – Chachapoyas - Amazonas

5.2 REGION ANCASH

Se encuentra localizada en el norte peruano, tiene un área de 35 914,81 km², con una población de 1 039 460 habitantes, siendo su densidad de 28.94 hab/km². Esta región posee variados recursos naturales, siendo abundantes los no metálicos para la construcción.



Fuente: Elaborado a partir de la información de Cuadro N° 29

5.2.2 Áreas Potenciales

De acuerdo a la información consultada, esta región presenta buenas áreas con materiales no metálicos para la construcción, predominando las calizas, como podemos apreciar en el Cuadro N° 30.

Región Ancash Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 30

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Sector Moro y Casma	Ancash	Caliza	17	19-g	Boletín N° 59
2	Depositos de SIDER	Ancash	Caliza	17	19-g	Boletín N° 59
3	Depositos de SIDER	Ancash	Arcilla	17	19-g	Boletín N° 59
4	Huarmey	Ancash	Gravas y Arenas	17	21-g	Boletín N° 33

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.2.3 Reservas

El Cuadro N° 31, muestran que la Región Ancash posee un apreciable volumen de reservas probadas y probables, correspondiendo mayormente a las calizas y materiales de construcción según información de la DFM del Ministerio de energía y Minas

Región Ancash Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 31

Sustancias	Probadas	Probable	Posibles
Arcilla	663.100	108.080	
Arenas y Gravas	3.966.800	2.854.300	
Mat. Const. (Grav./Ar)	26.845.478	27.500.000	
Caliza	42.325.299	4.744.900	10.760.100
yeso	174.197	128.752	50.000

Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.3 REGIÓN APURÍMAC

Se encuentra localizada en el sur peruano, tiene un área de 20 895,79 km², con una población de 418837, su densidad es de 20,04 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, entre ellos, los no metálicos para la construcción.

5.3.1 Canteras

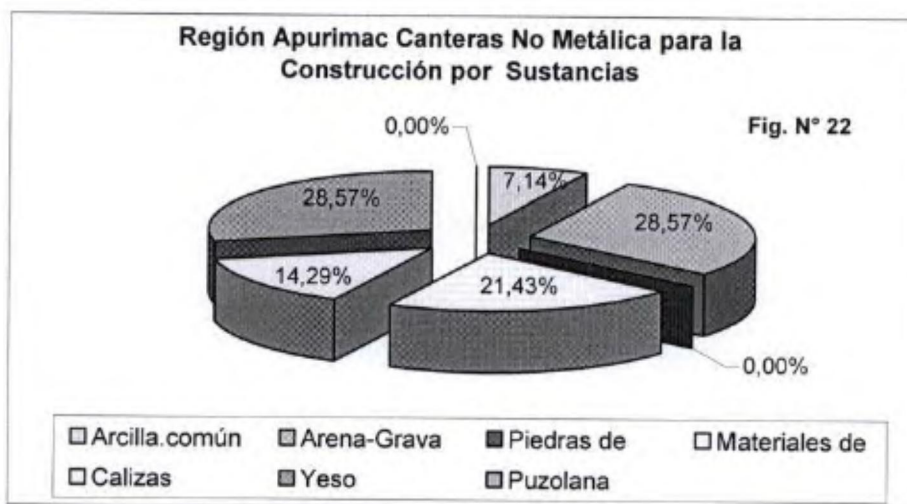
En el Cuadro N° 34 y Fig. N° 22 se indican las canteras de sustancias no metálicas para la construcción, mayormente arenas, gravas, yeso, materiales de construcción y calizas (ver mapa).

Región Apurímac
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 34

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja opogral	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
604	Cantupata	Yeso	Apurímac	Andahuaylas	Santa María de Chicmo	28-p	18	-73,174	-13,83	8492719	697515
608	Minaspata	Yeso	Apurímac	Andahuaylas	Huancarama	28-p	18	-73,025	-13,86	8.467.299	713.459
609	Ma Olimpia	Yeso	Apurímac	Cotabambas	Cotabambas	28-q	18	-72,964	-13,65	8.490.474	720.232
611	Luchito 89	Mat.Cont. (Grava/Arena)	Apurímac	Abancay	Circa	28-q	18	-72,958	-13,79	8.474.199	721.015
612	Arena N° 1	Arena (Gruesa/Fina)	Apurímac	Abancay	Abancay	28-q	18	-72,932	-13,68	8.488.490	723.740
613	El Carmen	Arena (Gruesa/Fina)	Apurímac	Abancay	Abancay	28-q	18	-72,931	-13,67	8.488.282	723.842
614	San Alejandro	Grava, Arena	Apurímac	Cotabambas	Cotabambas	28-q	18	-72,923	-13,74	8.479.665	724.598
615	Quifasopata	Yeso/Arena	Apurímac	Cotabambas	Cotabambas	28-q	18	-72,917	-13,65	8.489.830	725.271
616	Escorpion 1000	Arena (Gruesa/Fina)	Apurímac	Abancay	Pichirhua	28-q	18	-72,915	-13,69	8.485.500	725.500
617	Virgen de Guadalupe	Mat.Cont.(Grava/Arena)	Apurímac	Abancay	Pichirhua	28-q	18	-72,915	-13,70	8.484.500	725.500
619	La Esperanza 87	Arcilla	Apurímac	Abancay	Abancay	28-q	18	-72,856	-13,62	8.493.618	731.961
622	Yenny Eduarda	Mat.Cont.(Grava/Arena)	Apurímac	Abancay	Abancay	28-q	18	-72,842	-13,63	8.492.500	733.500
635	Chalhuhuecho	Caliza	Apurímac	Cotabambas	Marca	29-r	18	-72,243	-14,12	8.437.830	787.702
646	Chalhuhuecho	Caliza	Apurímac	Cotabambas	Marca	29-r	18	-72,143	-14,65	8.378.091,9	807.763

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: Elaborado a partir de la información de cuadro N° 35.

Foto N° 18 Cantera Mosillo (agregados de construcción). Abancay - Apurímac.



5.4 REGIÓN AREQUIPA

Se encuentra localizada en el sur peruano, tiene un área de 63 345,39 km², con una población de 1 140 214 habitantes, su densidad poblacional es de 17,99 Hab./km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, entre ellos materiales no metálicos para la construcción.

5.4.1 Canteras

En el cuadro N° 38 se presenta la relación de las canteras existentes y disponibles en la región, y la Fig. N° 23, indica la distribución por el tipo de sustancias, siendo las de mayor significación los materiales de construcción, arcilla común, yeso, y caliza para el cemento (ver mapa).

Región Arequipa
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 38

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja rupo	Zona	Cgeográficas		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
550	Pampa Metacaballo	Materia de constr.	Arequipa	Caraveli	Bella Unión	31-n	18	-74,821	-15,424	8.294.723	508.463
552	Pampa Pajayuna	Materia de constr.	Arequipa	Caraveli	Bella Unión	31-n	18	-74,911	-15,266	8.312.204	508.524
554	Pampa Metacaballo	Materia de constr.	Arequipa	Caraveli	Bella Unión	3-n	18	-74,838	-15,424	8.294.717,99	517.404,44
557	Bolidero	Materia de constr.	Arequipa	Caraveli	Atiquipa	31-n	18	-74,751	-15,363	8.301.541	526.878
558	Chevina	Caliza	Arequipa	Caraveli	Bella Unión	32-n	18	-74,888	-15,592	8.276.173	535.510
560	Deposito Chichilla	Caliza	Arequipa	Caraveli	Jaqui	32-n	18	-74,467	-15,527	8.283.264	557.129
587	Rio Chaperra	Materia de constr.	Arequipa	Calloma	Huambo	32-n	18	-74,12	-15,751	8.258.389,99	594.275,29
588	Rio Chaperra	Materia de constr.	Arequipa	Calloma	Huambo	32-n	18	-74,12	-15,818	8.239.908	594.201
595	San Jose	Yeso	Arequipa	Condesuyo	Iquipi	32-p	18	-73,83985	-15,53299	8.243.010	692.900
597	Cerro Lobos	Yeso	Arequipa	Caraveli	Caraveli	33-p	18	-73,845	-16,068	8.223.062	623.527,38
602	Buenavista	Arcilla	Arequipa	Caraveli	Alico	32-o	18	-73,34572	-15,5632	8.278.694,85	677.371,96
603	Arluyo	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Chivay	32-s	19	-73,34572	-15,5632	8.274.629,37	33.613,11
605	Cantera Fortune	Yeso	Arequipa	Condesuyo	Iquipi	32-p	18	-73,10377	-15,54522	8.239.650	695.150
606	San Jose	Yeso	Arequipa	Condesuyo	Iquipi	32-p	18	-73,10377	-15,54522	8.280.470,76	703.348,92
607	La Esmeralda 2	Yeso	Arequipa	Calloma	Huambo	32-r	18	-73,08309	-15,53239	8.261.899,85	704.434,60
610	Huarhuana	Yeso	Arequipa	La Unión	Mungui	31-q	18	-72,964	-15,179	8.320.845	718.710
618	Tomepampa	Caliza	Arequipa	La Unión	Taurisama	31-q	18	-72,878	-15,154	8.323.500	729.000
620	Jahuay Bajo	Arena grues	Arequipa	Calloma	Lluta	34-q	18	-72,853	-16,518	8.172.564,50	729.105,06
621	Jahuay Alto	Grava bloqu	Arequipa	Calloma	Lluta	33-q	18	-72,845	-16,475	8.177.269	730.066,19
623	Carrizal	Arena grues	Arequipa	Calloma	Lluta	33-q	18	-72,837	-16,457	8.179.236	730.886,69

5.4.2 Áreas Potenciales

En el cuadro N° 39, se presenta una relación de las áreas con posibilidad de existencia de sustancias no metálicas para la construcción que amerita realizar investigaciones detalladas para su caracterización económica de las mismas.

Región Arequipa
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 39

N°	Unidad Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	C° La Yesera (Tocota)	Arequipa	Yeso	18	31-o	Boletín N° 34
2	C° Fortuna	Arequipa	Yeso	18	31-p	Boletín N° 37
3	San José	Arequipa	Yeso	18	31-p	Boletín N° 37
4	C° Cruz Blanca	Arequipa	Yeso	18	31-p	Boletín N° 37
5	Valle Caraveli	Arequipa	Yeso	18	31-p	Boletín N° 37
6	La Calera	Arequipa	Yeso	19	33-l	Boletín N° 23
7	Qda Caracharma	Arequipa	Yeso	18	33-r	Boletín N° 20
8	C° Lubrinillas	Arequipa	Yeso	18	33-r	Boletín N° 20
9	El Castillo	Arequipa	Yeso	18	33-r	Boletín N° 20
10	Cuculintay	Arequipa	Yeso	18	33-r	Boletín N° 20
11	Lomada de Mamas (Próxima a Capiza, Huambo)	Arequipa	Yeso	18	32-r	Boletín N° 46
12	Cincha	Arequipa	Yeso	18	33-s	Boletín N° 24
13	Río Camaná, Qda Jahuay, Velasquez	Arequipa	Arenas y Gravas	18	34-q	Boletín N° 21
14	Pampa del Cural	Arequipa	Arenas y Gravas	18	33-s	Boletín N° 24
15	Qdas de las Pampas de Victor	Arequipa	Arenas y Gravas	18	33-s	Boletín N° 24
16	C° Jallocollo (Tambo de Aji)	Arequipa	Caliza	19	33-l	Boletín N° 23
17	Querulpa	Arequipa	Caliza	18	33-r	Boletín N° 20
18	Valle de Cotahuasi	Arequipa	Caliza	18	31-q	Boletín N° 50
19	C° Andenes, C° Mendoza	Arequipa	Caliza	18	31-o	Boletín N° 34
20	Quebrada Ojule	Arequipa	Caliza	18	33-s	Boletín N° 24

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.4.3 Reservas

El cuadro N° 40, muestran que en esta región existen todos los agregados para la construcción, sin embargo las sustancias de mayor representatividad son las calizas para el cemento, gravas y arenas.

Región Arequipa
Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 40

Sustancias	Probadas	Probable	Posibles
Arcilla	15.000	21.000	
Arenas y Gravas	150.000	100.000	
Mat.Const.(Grava-Arena)	75.283.681	48.392.055	35.458.366
Caliza	151.510.756	426.886.975	119.562.223
Yeso	4.808.156	3.203.000	2.220.454
Puzolana	4.808.156	2.253.030	30.000.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas

5.4.4 Producción

En el Cuadro N°41 se puede ver la evolución de la producción de cada una de las sustancias no metálicas, especialmente calizas, puzolanas, yeso, dirigidas a la industria del cemento Yura de esta región, la cual viene participando activamente en la producción

5.5.1 Canteras

En el Cuadro N° 43 y Fig. N° 24 se presenta una relación de las canteras de sustancias no metálicas o agregados para la construcción, de las cuales el 63% son cantera de yeso, 18% de arcillas para la fabricación de ladrillos, tejas y un 13% de materiales de construcción (grava-arenas) y el porcentaje restante lo conforman la puzolana y calizas (ver mapa).

Región Ayacucho
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro Nº 43

Cod. Map.	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja topo	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
555	Casma	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Acos Vinchos	26-ñ	18	-74,837	-12,428	8.626.010	517.692
561	Pucapampa	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Tambillo	26-ñ	18	-74,46	-12,801	8.594.850	558.590
562	Anteparco, Depósito	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,405	-13,072	8.554.828	564.507
563	Piedad, Denuncio	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,381	-13,085	8.553.410	565.991
564	Buena Vista, cantera	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,387	-13,021	8.560.462	566.481
565	Celina II, denuncia	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,381	-13,028	8.559.676	567.128
566	Piedad Iglesiasyocc	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,378	-13,055	8.556.720	567.410
567	Yesera de Alacocho	Yeso	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,378	-13,055	8.556.720	567.410
568	Parjani, Depósito	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Acos Vinchos	26-ñ	18	-74,361	-13,568	8.488.870	569.082
570	Yurac Era (Ticles)	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,326	-13,125	8.548.802	573.029
571	Yesera San Rafael	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,308	-13,176	8.543.270	574.962
572	Celina II, Denuncio	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,306	-13,132	8.548.218	575.269
573	Cedro, Denuncio	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,305	-13,158	8.545.186	575.267
574	Luyante	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,303	-13,174	8.543.502	575.460
575	Sapsi, Denuncio	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Quinua	27-ñ	18	-74,302	-13,185	8.544.482	575.600
576	Chacolla, Depósito	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Acos Vinchos	26-ñ	18	-74,293	-13,614	8.494.844	576.425
577	Sta. Albina, Denuncio	Yeso	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,286	-13,112	8.550.336	577.340
578	Celizes Simpepata	Caliza	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,261	-13,078	8.554.362	580.149
579	Carmenota I, depósito	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Acos Vinchos	26-ñ	18	-74,251	-13,613	8.494.968	581.012
580	Santa Cruz, Cantera	Arcilla	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,247	-13,062	8.555.914	581.657
581	Santa Sofia, Cantera	Arcilla	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,244	-13,063	8.555.740	582.000
582	Aquichko	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Ayacucho	Huamanga	Ayacucho	27-ñ	18	-74,239	-13,147	8.546.500	582.500
583	Hueylepampa, Cantera	Arcilla	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,224	-13,078	8.554.068	584.148
584	Flor de Meria, denuncia	Puzolana	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,221	-13,084	8.553.488	584.470
585	Cantera Barranco	Yeso	Ayacucho	Lucanas	Puquio	30-ñ	18	-74,146	-14,72	8.372.421	591.968
586	Sr. De los Milagros,	Yeso	Ayacucho	Huamanga	Acos Vinchos	26-ñ	18	-74,138	-13,633	8.492.702	593.274
589	El Porvenir, Cantera	Arcilla	Ayacucho	La Mar	San Miguel	27-ñ	18	-74,099	-13,112	8.550.250	597.671
590	Alpaurjuna, Depost	Arcilla	Ayacucho	Huamanga	Acos Vinchos	26-ñ	18	-74,084	-13,831	8.492.910	597.950
591	Senjate, Depósito	Yeso	Ayacucho	Vicos Huamán	Vicos Huamán	28-ñ	18	-74,054	-13,76	8.478.842	602.254
592	Colca, Depósito	Yeso	Ayacucho	Vicos Huamán	Vicos Huamán	28-ñ	18	-74,03	-13,718	8.483.274	604.874
593	Cementerio, Cantera	Arcilla	Ayacucho	La Mar	Chiquintirca	27-o	18	-73,974	-13	8.562.670	611.225
594	La Yesera, Depósito	Yeso	Ayacucho	La Mar	Chungui	28-o	18	-73,958	-13,648	8.490.950	612.681
596	Molinhuaycco, Cantera	Yeso	Ayacucho	La Mar	Chiquintirca	27-o	18	-73,898	-13,124	8.548.888	619.454
598	Huachipampe	Arcilla común	Ayacucho	Lucanas	Sencas	31-o	18	-73,768	-15,028	8.338.200	632.424
599	Chipilo	Material de constr.	Ayacucho	Perinacochas	Pullo	31-o	18	-73,753	-15,282	8.310.113	633.887
600	Pampehuasi	Material de constr.	Ayacucho	Perinacochas	Pullo	31-o	18	-73,721	-15,242	8.314.523	637.406
601	Contucna, depósito	Yeso	Ayacucho	La Mar	Chungui	28-o	18	-73,51	-13,759	8.478.416	661.075
633	Cantera Contarene	Material de constr.	Ayacucho	Chumbivillas	Lluto	29-r	18	-72,307	-14,227	8.425.470	790.637,9
665	Cantera Contarene	Material de constr.	Ayacucho	Chumbivillas	Lluto	29-r	18	-72,05	-14,369	8.409.452	818.175

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima.
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima

5.5.3 Reservas

Como se puede observar en el Cuadro N° 45 en esta región sólo se ha conseguido información de reservas para arcillas comunes, para la fabricación de ladrillos y de materiales de construcción (gravas y arenas); a pesar de contar con canteras de yeso, no se dan a conocer sus reservas existentes.

Región Ayacucho
Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 45

Sustancias	Probadas	Probables
Arcilla	675.000	1.300.000
Mat. Const. (Grava-Arena)	4.254.536	14.000.061

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.5.4 Producción

En el Cuadro N° 46 se presenta la información existente, donde se puede apreciar la evolución ascendente de las sustancias no metálicas como las arcillas y materiales para la construcción, cuyo ritmo de crecimiento promedio anual fue del 9% y 6% respectivamente. Registrándose como principales productores sólo e empresas: Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A y Soc. Min. Ayacuchana S.A.

Región Ayacucho
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 46

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	1.500	1.560	1.723	1.886	2.049	2.212	2.375	2.538	2.701	2.864
Mat. Const.(Grava/Arena)	1.000	800	870	940	1.010	1080	1.150	1220	1.290	1360

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

5.5.5 Consumo Aparente de Cemento

El consumo de cemento en Ayacucho, como se puede observar en el Cuadro N° 47, tiene una tendencia ocasional y a nivel país representa el 0,5%, esto significa la poca importancia y el grado de desarrollo alcanzado en la industria de la construcción en la última década, esta región debería tener en cuenta este aspecto para el desarrollo de su infraestructura.

Región Ayacucho
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 47

Años	Toneladas Métricas
1 997	21 408
1 998	45 956
1 999	27 730
2 000	20 896
2 001	17 813
2 002	45 136

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima



Fuente: elaborado a partir del cuadro 48

5.6.2 Áreas Potenciales

En el Cuadro N° 49 se presentan las áreas potenciales con posibilidades de convertirse en canteras económicamente explotables, por lo que se requiere mayor investigación al respecto.

Región Cajamarca
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 49

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Cajabamba	Cajamarca	Arcilla	17	15-f	Boletín N°31
2	Matara	Cajamarca	Arcilla	17	15-f	Boletín N°31
3	Namora	Cajamarca	Arcilla	17	15-f	Boletín N°31
4	Contumazá	Cajamarca	Arcilla	17	15-f	Boletín N°31
5	Denuncio Sta Filomena	Cajamarca	Arcilla	17	15-d	Boletín N° 38
6	Tembladera	Cajamarca	Arcilla	17	15-d	Boletín N° 38
7	Lado Oeste del Caserio Callancas (Río Coina)	Cajamarca	Yeso	17	15-f	Boletín N°31
8	Denuncio Porfiada 1	Cajamarca	Grava	17	15-d	Boletín N° 38
9	Denuncio Cuculí	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38
10	Denuncio Cerro Azul	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38
11	Denuncio Sartur	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38
12	Denuncio Zaña	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38
13	Denuncio Corbacho	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38
14	Denuncio Lacramarca	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38
15	Denuncio Tembladera (Cementos Pacasmayo)	Cajamarca	Caliza	17	15-d	Boletín N° 38

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.6.3 Reservas

En el Cuadro N° 50 muestran que en esta región sólo se ha conseguido información de reservas para arcillas comunes para la fabricación de ladrillos y de materiales de construcción (gravas, arenas y calizas); a pesar de contar con canteras de yeso, no se dan a conocer sus reservas existentes.

Región Cajamarca
Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 50

Sustancias	Probadas	Probable	Posible
Arcilla	873.000	536.000	385.000
Mat. Const. (Gravas y Arenas)	10.000	10.000	
Caliza	124.695.392	306.758.547	100.126.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.7 REGIÓN CUSCO

Se encuentra localizada en el sur peruano, tiene un área de 71 986,50 km², con una población de 1 171 503 habitantes, siendo su densidad de 16.27 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción.

5.7.1 Canteras

En el Cuadro N° 53 y Fig. N° 26, se puede apreciar las canteras registradas según la información de la Dirección de Fiscalización Minera del Ministerio de Energía y Minas. Corresponde el 51% a las canteras de yeso y el resto a los agregados para la construcción (ver mapa).

Región Cusco
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 53

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
630	Cantera Pampacong	Grava y Arena	Cusco	Caica	Lares	27-r	18	-72,368	-13,440	8 511 589	785 005
631	Virgen de Fátima de	Mat. Cont.	Cusco	Anta	Limatambo	27-r	18	-72,363	-13,442	8 512 500	785 500
632	Huasca-Amansays	Materia de constr.	Cusco	Chumbivilcas	Colquemarca	28-r	18	-72,338	-14,202	8 428 276,5	787 321,7
634	Hualensy	Grava	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-r	18	-72,264	-13,447	8 511 815	798 245
636	Ma Mishca	Yeso	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-r	18	-72,239	-13,36	8 521 369	799 062
637	Cantera Quisuanioc	Yeso	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-r	18	-72,235	-13,348	8 522 895	799 518
638	Samuel Gabino	Yeso	Cusco	Anta	Huarocondo	27-r	18	-72,226	-13,332	8 524 500	800 500
639	Samuel Gabino II	Yeso	Cusco	Anta	Huarocondo	27-r	18	-72,226	-13,354	8 522 000	800 500
640	Brend Orion IV	Yeso	Cusco	Anta	Huarocondo	27-r	18	-72,226	-13,377	8 519 500	800 500
641	El Descanso	Mat. Cont.	Cusco	Unubamba	Unubamba	27-r	18	-72,207	-13,273	8 530 987	802 654
642	Huarocondo	Grava y Arena	Cusco	Caica	Lares	27-r	18	-72,207	-13,41	8 515 844	802 447
643	Cerro Limac	Caliza	Cusco	Chumbivilcas	Guifota	29-r	18	-72,205	-14,327	8 414 274	801 518
645	El Constructor	Arcilla	Cusco	Anta	Anta	27-r	18	-72,169	-13,449	8 511 500	806 500
647	Sicuani	Arcillas	Cusco	Canchis	Sicuani	29-r	19	-72,143	-14,653	8 377 883,1	161 402,6
648	Manzanapeta Kehuar 98	Yeso	Cusco	Anta	Anta	27-r	18	-72,142	-13,439	8 512 500	809 500
649	Ma Quera Manzanapeta	Yeso	Cusco	Caica	Lares	27-r	18	-72,142	-13,447	8 511 651	808 461
651	Cantera Limac	Caliza	Cusco	Chumbivilcas	Guifota	29-r	18	-72,122	-14,194	8 428 885,3	810 663,2
652	La Raya	Yeso	Cusco	Chumbivilcas	Guifota	29-r	19	-72,122	-14,194	8 428 546,6	162 976,3
653	Redu	Yeso	Cusco	Unubamba	Mares	27-r	18	-72,106	-13,312	8 526 500	813 503
658	Victor Raul	Caliza	Cusco	Unubamba	Chincho	27-r	18	-72,063	-13,438	8 512 511	818 047
659	Cachimayo I, II	Yeso	Cusco	Caica	Lares	27-r	18	-72,061	-13,453	8 510 870	818 281
660	Huasca-Amansays	Materia de constr.	Cusco	Chumbivilcas	Colquemarca	29-r	18	-72,061	-14,339	8 412 682	817 095
661	Huachones 2000	Yeso	Cusco	Unubamba	Chincho	27-r	18	-72,06	-13,375	8 519 500	818 500
662	Victor Raul ingenieros	Caliza	Cusco	Unubamba	Chincho	27-r	18	-72,056	-13,443	8 511 979	818 846
663	Huachuni	Grava y Arena	Cusco	Caica	Lares	27-r	18	-72,055	-13,375	8 519 529	818 967
666	Ma Miran Yovana	Yeso	Cusco	Caica	Lares	27-r	18	-72,047	-13,452	8 510 980	819 758
667	Piedra Dura	Piedra-Construcción	Cusco	Cusco	Cusco	27-r	18	-72,004	-13,478	8 508 043	824 351
668	Gloria de Occpepa	Yeso	Cusco	Cusco	Santiago	28-s	19	-71,98	-13,585	8 495 136	177 503
670	Rosa Natividad	Arcilla	Cusco	Cusco	San	28-s	19	-71,952	-13,548	8 500 500	180 500
671	Lamay	Arcilla común	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	27-s	19	-71,924	-13,366	8 520 276	833 169
672	Coys	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-s	19	-71,911	-13,386	8 518 052	834 642
673	Puca Orcco	Arcilla común	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	28-s	19	-71,895	-13,551	8 498 841	836 113
674	Cojacoillo	Yeso	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-s	19	-71,888	-13,452	8 510 774	836 946
675	Huancalla	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	28-s	19	-71,832	-13,81	8 471 003	842 501
676	Morro Blanco	Yeso	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-s	19	-71,824	-13,457	8 510 118	843 887
678	Morro Blanco Tercero	Yeso	Cusco	Caica	San Salvador	27-s	19	-71,822	-13,458	8 510 508	194 386
685	Morro Blanco II	Yeso	Cusco	Paucartambo	Pilcopata	27-s	19	-71,783	-13,483	8 507 146	848 291
686	Pantipata	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	28-s	19	-71,758	-13,511	8 503 987	850 970
687	Amaru	Arena (Gruesa/Fina)	Cusco	Caica	San Salvador	28-s	19	-71,757	-13,513	8 504 500	201 500
688	Pachascata	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Lucre	28-s	19	-71,742	-13,828	8 491 777	203 302
689	Marina	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Lucre	28-s	19	-71,731	-13,594	8 495 500	204 500
691	Hualerpampa	Arcilla común	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	28-s	19	-71,722	-13,593	8 494 858	854 785
692	Virgen del Carmen 88	Yeso	Cusco	Paucartambo	Caico	28-s	19	-71,718	-13,568	8 498 358	205 844
693	Cerro Torrecuica	Yeso	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	28-s	19	-71,716	-13,566	8 497 864	855 500
694	Cruz Moco	Yeso	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	28-s	19	-71,716	-13,587	8 495 589	855 443
695	San Cristóbal de Huambuto	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,713	-13,583	8 496 785	206 452
696	San Juan Buambuto	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,713	-13,594	8 495 496	206 379
697	Tres de Mayo 95	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,712	-13,585	8 496 500	206 500
698	Israel 95	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,712	-13,594	8 495 500	206 500
699	Alta Gracia	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,709	-13,583	8 496 808	206 823
700	Julia	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,707	-13,595	8 495 439	207 104
701	Flor de María	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,703	-13,594	8 495 500	207 500
702	Rumi-Huasi	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,703	-13,631	8 491 500	207 500
703	Flor de Melchonta	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	28-s	19	-71,7	-13,614	8 493 321	207 661

5.7.2 Áreas Potenciales

En el Cuadro N° 54 se presentan las áreas potenciales con posibilidades de convertirse en canteras para la explotación, pero que requieren de una investigación de mayor detalle.

Región Cusco
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 54

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Yurisque y Molle-Molle	Cusco	Yeso	19	28-s	Boletín N° 52
2	Area de Urubamba	Cusco	Yeso	18	27-r	Boletín N° 65
3	Area de Urubamba	Cusco	Yeso	18	27-r	Boletín N° 65
4	Norte de Mollepta	Cusco	Yeso	18	27-q	Boletín N° 127
5	Al Norte de Trapiche (Entre Sicuani y Santa Bárbara)	Cusco	Yeso	19	29-t	Boletín N° 25
6	Cerro Umalasa	Cusco	Yeso	19	29-t	Boletín N° 25
7	Ríos Urubamba, Apurímac	Cusco	Gravas y	18	27-q	Boletín N° 127
8	Río Urubamba, Yavero	Cusco	Gravas y	18	25-q	Boletín N° 121
9	Alrededores de Patambamba, Pampa de Anta	Cusco	Caliza	19	27-r	Boletín N° 66
10	Fm. Yahuarango, Chambira e Ipururo	Cusco	Arcillas	18	25-q	Boletín N° 121
11	San Pedro	Cusco	Arcilla	19	29-t	Boletín N° 25

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.7.3 Reservas

Como se observa en el Cuadro N° 55 esta región cuenta con un volumen de reservas probadas, probables y posibles para 7 sustancias, siendo los más significativos los materiales de construcción (arenas, gravas), calizas y yeso.

Región Cusco
Reservas No Metálicas por Sustancias
En Toneladas Métricas

Cuadro N° 55

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	10.000	10.000	10.000
Arenas y Gravas	49.500	29.700	
Caliza	4.973.000	2.530.000	10.000
Mat. Const. (Grava-Arena)	25.058.800	33.492.800	33.005.000
Piedras de Construcción	30.000	56.100	5.000
Puzolana	12.000	2.000	1.000
Yeso	1.056.300	1.176.000	145.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas

5.7.4 Producción

En el Cuadro N° 56, podemos apreciar la evolución de la producción de los principales agregados dirigidos a la construcción durante la última década. Esta experimentó variaciones con un ligero incremento a excepción del yeso que mostró en el año 1998 un sorprendente aumento, el cual puede ser un consumo puntual para algún uso. Sabemos que estos materiales son de consumo local y están directamente relacionados con la industria de la construcción (ladrillos, tejas y demás cerámicos, cal y yeso para revestimientos de paredes). Ver principales productores de en el Anexo 2

5.8.1 Canteras

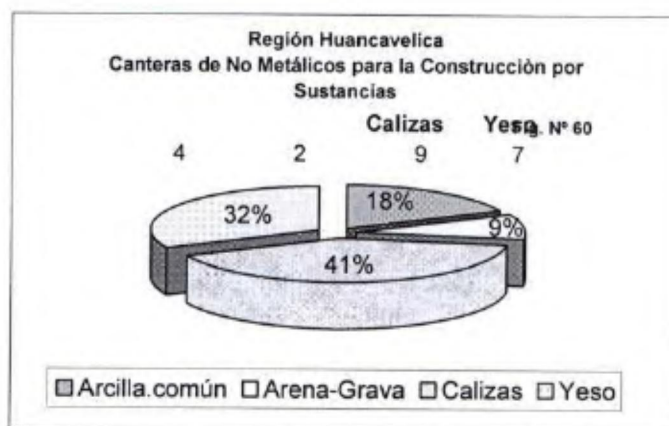
En el Cuadro N° 58 y Fig. N° 27 se presenta las principales canteras de agregados no metálicos para la construcción, correspondiendo a calizas 41%, yeso 32% y el resto corresponde a arcilla para ladrillos y arenas – gravas, etc. (ver mapa).

Región Huancavelica
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 58

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoje Topog.	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
461	Jula VI	Arcilla	Huancavelica	Huayta	Quito-Arma	28-l	18	-75,504	-13,588	8.500.000	445.500
467	La Flor Del Peru I	Caliza	Huancavelica	Castrovirreyra	Ticrapo	27-m	18	-75,471	-13,481	8.508.500	449.000
470	La Flor Del Peru II	Caliza	Huancavelica	Huayta	Quito-Arma	28-m	18	-75,448	-13,518	8.505.500	451.500
497	Marie Elena	Arcilla	Huancavelica	Huancavelica	Laria	25-m	18	-75,291	-12,281	8.642.380	488.400
531	Golezo	Caliza	Huancavelica	Huancavelica	Cuenca	25-m	18	-75,051	-12,461	8.622.500	494.500
532	Juan Jose 83	Arcilla	Huancavelica	Huancavelica	Cuenca	25-m	18	-75,05	-12,477	8.620.716	494.583
533	Yesera Ines Dos	Yeso	Huancavelica	Taycaja	Acostambo	25-m	18	-75,034	-12,407	8.628.441	496.283
535	Alberto 96	Caliza	Huancavelica	Taycaja	Acostambo	25-m	18	-75,032	-12,366	8.633.000	496.500
538	Luzmila-88	Yeso	Huancavelica	Taycaja	Acostambo	25-m	18	-75,018	-12,433	8.625.588	498.072
539	Manantial	Caliza	Huancavelica	Taycaja	Acostambo	25-m	18	-75,014	-12,452	8.623.500	498.500
540	Casulidad	Arcilla	Huancavelica	Taycaja	Huando	26-n	18	-74,894	-12,622	8.604.872	500.705
542	Esperanza 8-90	Caliza	Huancavelica	Taycaja	Huando	26-n	18	-74,966	-12,587	8.608.588	501.481
543	Isko-Dea	Yeso	Huancavelica	Taycaja	Huando	26-n	18	-74,985	-12,529	8.614.981	501.603
544	Jerjagua	Grava, Arena	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	26-n	18	-74,973	-12,75	8.580.500	502.940
545	Romero	Yeso	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	26-n	18	-74,968	-12,505	8.617.844	503.394
548	Marie	Yeso	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	25-n	18	-74,962	-12,575	8.608.848	504.074
547	Fray Martin	Yeso	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	26-n	18	-74,952	-12,516	8.616.404	505.215
548	Ci. No Met.	Grava	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	26-n	18	-74,948	-12,776	8.587.650	505.600
548	Nueva Nora-Sofia	Caliza	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	26-n	18	-74,945	-12,776	8.587.651	506.022
553	Huyleraca	Caliza	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	26-n	18	-74,800	-12,767	8.588.864	509.916
556	Virgen del	Caliza	Huancavelica	Huancavelica	Huechocolpa	26-n	18	-74,763	-12,898	8.583.108	525.662
568	Buenavista	Yeso	Huancavelica	Angaraes	Chincho	27-n	18	-74,389	-13,012	8.581.448	568.406

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente. Elaborado a partir del cuadro 58

5.8.2 Áreas Potenciales

En el Cuadro N° 59 se presenta las áreas potenciales ubicadas en esta región, las cuales necesitan una mayor investigación para ser económicamente explotables.



Fotos 23 y 24 Cantera Nora Sofía: Calizas y agregados. Ubicación UTM: 8 587 648 N 505 596 E. Prov. De Huancavelica, Dist. Huancavelica.

5.8.5 Consumo Aparente de Cemento

El consumo de cemento en esta región se puede apreciar el cuadro N° 62, es pequeña y representa el 0,05% del consumo total del país, sin embargo la tendencia del mismo en el último quinquenio es ascendente.

Región Huancavelica
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 62

Años	Toneladas Métricas
1 997	14 241
1 998	14 163
1 999	11 449
2 000	15 394
2 001	36 515
2 002	45 210

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.9 REGIÓN HUÁNUCO

Se encuentra localizada en el centro del Perú, tiene un área de 36 848,85 km², con una población de 731082 habitantes, siendo su densidad de 19.84 hab/km². Esta región posee variados recursos naturales, entre ellos, no metálicos para la construcción.

5.9.1 Canteras

En el Cuadro N°63 y Fig. N° 28; se indica la ubicación de las canteras de los principales agregados para la construcción existentes en esta región, siendo el 42% materiales de construcción (gravas-arenas) y el resto arcillas y calizas (ver mapa).

Región Huánuco
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 63

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
167	Singa II-96	Caliza	Huánuco	Marañon	Huacrachuco	18-i	18	-77.054	-8.639	9.044.500	274.000
180	Singa 96	Arcilla	Huánuco	Huacaybamba	Huacaybamba	19-j	18	-76.979	-9.046	8.999.500	282.500
182	Chichipon 95	Caliza	Huánuco	Huacaybamba	Huacaybamba	19-j	18	-76.965	-9.05	8.999.000	284.000
310	Cantera Karem	Mat.Cont(Grava/Arena)	Huánuco	Huánuco	Huánuco	20-k	18	-76.273	-9.935	8.901.500	360.500
311	Los Unidos N° 2	Mat.Cont(Grava/Arena)	Huánuco	Huánuco	Huánuco	20-k	18	-76.263	-9.94	8.900.992	361.591
315	Los Unidos	Mat.Cont(Grava/Arena)	Huánuco	Huánuco	Huánuco	20-k	18	-76.254	-9.936	8.901.152	362.529
322	Marlin	Arcilla	Huánuco	Huánuco	Amarilis	20-k	18	-76.22	-9.901	8.905.303	386.232

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima

5.9.4 Producción

Según el cuadro N° 66, los principales agregados que se explotan en esta región son: las gravas-arena, caliza y arcillas, todas dirigidas a la construcción, especialmente caminos, edificaciones públicas y privadas. (los principales productores Ver Anexo 2)

Región Huánuco
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 66

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	490	468	446	424	402	380	358	336	314	292
Caliza	500	1.000	1.020	1.000	6.800	5.000	3.200	1.400	2.500	2.500
Mat.Const(Grava/ Arena)	2.170	2.200	2.230	2.260	2.290	2.320	1.316	2.400	3.484	4.568

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería.

5.9.5 Consumo Aparente de Cemento

En el Cuadro N° 67 se puede observar la evolución del consumo de cemento en esta región, la cual experimentó durante el último quinquenio una disminución constante, siendo ello un indicador de desarrollo, podemos decir que este fue nulo o insignificante.

Región Huánuco
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 67

Años	Toneladas Métricas
1 997	57 524
1 998	52 667
1 999	48 306
2 000	47 982
2 001	15 455
2 002	12 429

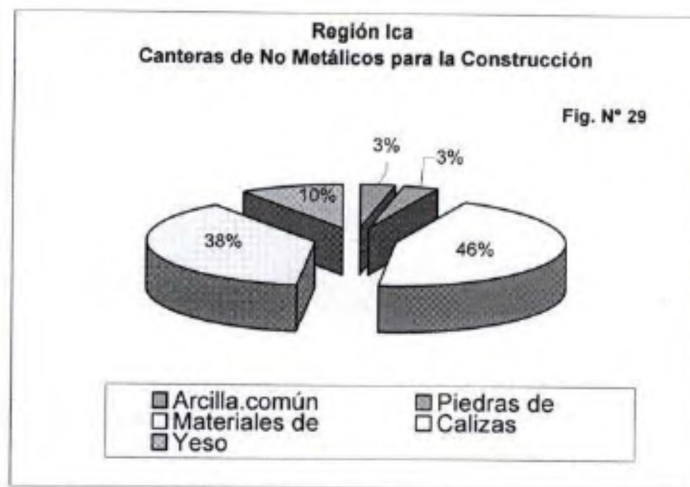
Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.10 REGIÓN ICA

Se encuentra localizada en el sur peruano, tiene un área de 21 327,83 km², con una población de 665 754 habitantes, siendo su densidad de 31.21 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, entre ellos los no metálicos para la construcción.

5.10.1 Canteras

En el cuadro N° 68 se presenta las principales canteras de agregados existentes en la región y la Fig. N° 29 nos indica que del total de 66 canteras registradas el 46% son materiales de construcción, 38% calizas y el resto comprende las arcillas, yeso, piedras clasificadas, etc. (ver mapa).



Fuente elaborado a partir de la información del cuadro 68

5.10.2 Áreas Potenciales

De acuerdo a la información consultada, en esta región se ha ubicado un área potencial de gravas y arenas, requiriéndose mayor información a fin de caracterizarla económicamente

5.10.3 Reservas

En el cuadro N° 70 se puede ver que las mayores reservas probadas y probables pertenecen a las calizas y yeso, para las demás sustancias es insignificante.

Región Ica
Reservas No Metálicas por Sustancias
En Toneladas Métricas

Cuadro N° 70

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	1.000	2.500	2.500
Piedra de Const	9.340	14.010	
Caliza	9.453.370	9.691.100	2.000
Yeso	910.000	1.155.000	304.000

Fuente:Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.10.4 Producción

La producción de no metálicos para la construcción de esta importante región está circunscrita a las arcillas, calizas, yeso, como se puede ver en el cuadro N° 71. Durante el período ha experimentado un crecimiento continuo, a excepción de los años 2000 y 2001 donde se registra un mayor consumo debido a la reconstrucción ocasionada por los movimientos telúricos y las inundaciones. (Ver principales productores en el Anexo 2)

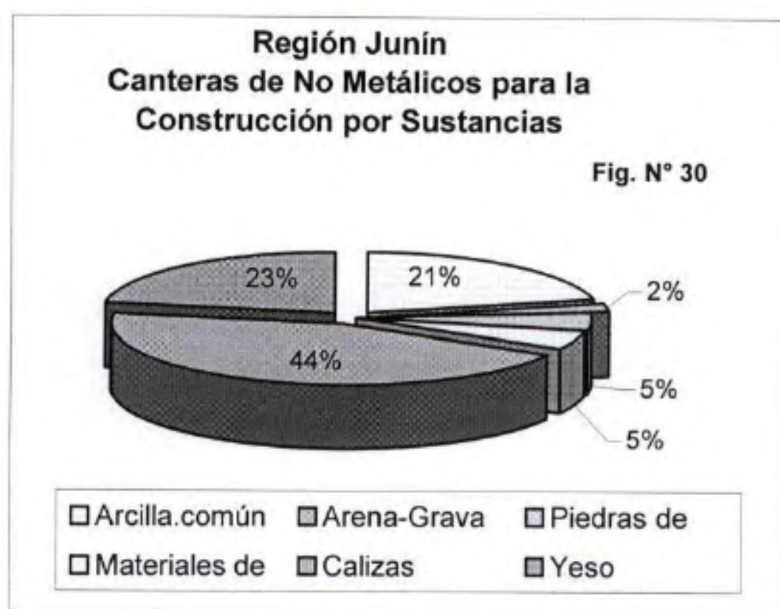
5.11.1 Canteras

En el cuadro N° 73 se tiene registrado 142 canteras de materiales no metálicos para la construcción, correspondiendo a Junín el segundo lugar en importancia a nivel país. En la Fig. N° 30 se puede ver que el 44% son canteras de caliza, 23% de yeso, 21% arcilla y el resto corresponde a arenas, gravas y materiales de construcción (ver mapa).

Región Junín
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 73

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
298	Alocmas	Calizas	Junín	Yauli	Yauli	23-k	18	-76,326	-11,488	8.731.862	365.307
307	Huamacucho	Materiales de Construcción	Junín	Yauli	Sta Barbara de	23-k	18	-76,283	-11,294	8.752.266	359.927
308	Hueghue	Materiales de Construcción	Junín	Yauli	Sta Barbara de	23-k	18	-76,282	-11,235	8.757.711	360.039
319	Los Bravos	Caliza	Junín	Yauli	Sta. Barbara de	23-k	18	-76,226	-11,232	8.758.083	366.145
321	Canchisconcha	Arcillas	Junín	Yauli	Sta Barbara de	23-k	18	-76,222	-11,276	8.753.178	366.563
336	La Mona	Caliza	Junín	Yauli	Marcapomacocha	23-k	18	-76,177	-11,243	8.756.840	371.558
339	Blanca Nieves V	Caliza	Junín	Yauli	Marcapomacocha	23-k	18	-76,165	-11,267	8.755.329	372.783
340	La Campaña	Arcilla	Junín	Yauli	Yauli	24-k	18	-76,157	-11,889	8.709.777	373.879
347	Fabio Lino	Caliza	Junín	Junín	Ondores	23-k	18	-76,109	-11,152	8.766.961	378.898
348	La Lineña N° 15	Yeso	Junín	Yauli	Morococha	24-k	18	-76,066	-11,602	8.717.247	381.629
350	Verde Cinco 86	Caliza	Junín	Junín	Junín	23-k	18	-76,067	-11,211	8.760.500	383.500
351	Yerosa	Yeso	Junín	Yauli	Paccha	23-k	18	-76,055	-11,470	8.730.863	384.879
352	Competencia Seguida	Caliza	Junín	Junín	Junín	23-k	18	-76,054	-11,221	8.759.342	384.989
354	Santa Rosita 1	Yeso	Junín	Yauli	Santa Rosa de	24-k	18	-76,013	-11,546	8.723.500	389.500
355	Loro Lino	Yeso	Junín	Yauli	Santa Rosa de	24-k	18	-76,013	-11,573	8.720.465	389.500
357	San José I	Arena (Gruesa/Fina)	Junín	Yauli	Paccha	23-l	18	-75,995	-11,419	8.737.500	391.500
358	Mi Pacovana	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Yauli	Paccha	23-l	18	-75,995	-11,446	8.734.500	392.500
359	Halcon	Yeso	Junín	Yauli	Santa Rosa de	24-l	18	-75,998	-11,573	8.720.500	392.500
360	Mi Cascabambina	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Yauli	Paccha	23-l	18	-75,995	-11,428	8.738.500	392.500
361	Cul Off	Caliza	Junín	Yauli	Santa Rosa de	24-l	18	-75,995	-11,613	8.716.055	392.612
362	San Lorenzo 370	Arcilla	Junín	Yauli	Paccha	23-l	18	-75,991	-11,442	8.735.000	393.002
363	Aymara Recuperada	Arena (Gruesa/Fina)	Junín	Yauli	Paccha	23-l	18	-75,967	-11,455	8.733.500	394.800
364	Alabastro A	Yeso	Junín	Yauli	Paccha	23-l	18	-75,967	-11,473	8.731.500	394.500
365	San German	Caliza	Junín	Yauli	Le Oroya	24-l	18	-75,964	-11,604	8.717.061	394.929
366	Daniel Alcides Carrión	Caliza	Junín	Junín	Junín	23-l	18	-75,95	-11,001	8.773.828	396.224
367	Huachacocha	Materiales de Construcción	Junín	Tarma	San Pedro Cesas	23-k	18	-75,941	-11,315	8.749.009	397.294
373	Mi Cortos	Arcilla	Junín	Yauli	Huay-Huay	24-l	18	-75,918	-11,725	8.703.889	400.008
374	Sandra	Materiales de Construcción	Junín	Junín	Junín	24-l	18	-75,916	-11,048	8.778.541	399.920
375	Silical	Caliza	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,915	-11,364	8.743.600	400.125
377	Pérez Machey	Calizas, Arena silicea	Junín	Tarma	San Pedro Cesas	23-l	18	-75,878	-11,277	8.753.254	404.134
378	Huancabamba	Yeso	Junín	Tarma	San Pedro de	23-l	18	-75,87	-11,202	8.761.500	405.000
379	Pucapallana	Yeso	Junín	Junín	Junín	23-k	18	-75,869	-11,208	8.761.133	405.075
391	Santa Isabel I	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Yauli	Le Oroya	24-l	18	-75,838	-11,608	8.716.500	408.500
392	Caudalozza	Caliza	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,833	-11,354	8.744.771	408.142
393	Estrella 8-86	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Yauli	Le Oroya	24-l	18	-75,827	-11,825	8.714.826	409.883
394	Pucarrum	Arcillas	Junín	Tarma	Leticia	23-l	18	-75,825	-11,368	8.743.150	409.500
395	Los Anzinos	Caliza	Junín	Yauli	Le Oroya	24-l	18	-75,822	-11,621	8.715.264	410.354
396	Tapada	Arcilla	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,821	-11,371	8.742.915	410.475
397	Venturosa	Yeso	Junín	Tarma	Acobamba	24-l	18	-75,816	-11,362	8.744.808	410.918
398	Cantera N° 3	Yeso	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,815	-11,353	8.744.822	411.083
399	Cantera N° 1	Yeso	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,814	-11,351	8.745.046	411.191
399	Cantera N° 2	Yeso	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,813	-11,351	8.745.089	411.319
391	Jesus Jose	Yeso	Junín	Tarma	Tarma	23-l	18	-75,789	-11,407	8.738.951	413.940
392	Cerro Palo	Calizas	Junín	Tarma	Leticia	23-l	18	-75,782	-11,377	8.742.222	414.705
393	Agrupamiento Andino de Huancayo	Caliza	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,781	-11,605	8.717.061	414.906
394	Agrupamiento Andino de Huancayo	Yeso	Junín	Tarma	La Unión	23-l	18	-75,78	-11,377	8.742.166	414.906
395	Halcon Uno-G	Yeso	Junín	Yauli	Chacapalpa	24-l	18	-75,754	-11,721	8.704.212	417.794
397	Alberlino	Caliza	Junín	Yauli	Le Oroya	24-l	18	-75,741	-11,733	8.702.913	419.268
398	Amelia 1-79	Arcilla	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,733	-11,746	8.701.434	420.082
400	Jaine	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,73	-11,744	8.701.700	420.500
401	Lindero N°2	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,73	-11,745	8.701.500	420.500
402	La Perla 1-79	Yeso	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,728	-11,778	8.697.838	420.691
403	Chanchene	Yeso	Junín	Jauja	Chancayillo	24-l	18	-75,725	-11,78	8.697.682	420.918
404	Veronica 80	Yeso	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,724	-11,785	8.697.127	421.131
405	Amelia 2-79	Arcilla	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,723	-11,753	8.700.624	421.242
406	La Fortaleza 97	Arcilla	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,72	-11,754	8.700.500	421.500
407	Serrano 1	Yeso	Junín	Jauja	Chancayillo	24-l	18	-75,72	-11,789	8.698.854	421.581
408	Soembar 4-91	Caliza	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,719	-11,829	8.692.263	421.707
409	Beta-1	Arcilla	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,712	-11,749	8.701.080	422.450
410	Beta-1	Arena (Gruesa/Fina)	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,712	-11,749	8.701.080	422.450
411	Roger Angel 97	Caliza	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,712	-11,808	8.693.500	422.500
412	San Francisco de Javier	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,711	-11,754	8.700.500	422.500
413	Acas 3	Caliza	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,711	-11,763	8.699.500	422.500
415	Don Pedro N° 15	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,705	-11,783	8.699.525	423.221
416	Subterráneo	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,703	-11,785	8.699.334	423.444
417	San Pablo 90	Arcilla	Junín	Jauja	Canchayillo	24-l	18	-75,702	-11,791	8.698.508	423.862
420	Demasia Campanayoc	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,697	-11,774	8.698.308	424.112
421	Angelica Tercera 91	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,693	-11,789	8.698.866	424.485



Fuente:Elaborado a parti de la información del cuadro 73

5.11.2 Áreas Potenciales

Además de las canteras registradas existen importantes áreas potenciales de agregados para la construcción, como podemos apreciar en el cuadro N° 74, siendo mayormente de calizas y agregados (gravas - arenas).

Región Junín
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 74

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Río Ene (altura del río Tunuantuari)	Junín	Arcilla	18	25-n	Boletín N°118
2	Tarma	Junín	Arcilla	18	23-l	Boletín N° 69
3	Cerro Quipamarca	Junín	Yeso	18	23-l	Boletín N° 69
4	Río Tambo (Poyeni)	Junín	Gravas y Arenas	18	23-o	Boletín 111
5	Río Ene (Cutivireni)	Junín	Gravas y Arenas	18	23-o	Boletín 111
6	Río Palca, Naranjal (a 7 km SO de San Ramón)	Junín	Gravas y Arenas	18	23-m	Boletín 78
7	Terrazas del río Mantaro	Junín	Gravas y Arenas	18	25-m	Boletín N° 18
8	Huancayo	Junín	Caliza	18	25-m	Boletín N° 18
9	Condorcocha	Junín	Caliza	18	23-l	Boletín N° 69
10	(Cantera Cemento Andino)	Junín	Caliza	18	23-l	Boletín N° 69
11	Poyeni, Cutivireni (Pajomales de Obenteni)	Junín	Caliza	18	23-o	Boletín 111

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.11.3 Reservas

En el Cuadro N° 75, se puede ver que las calizas representan un volumen considerable de reservas, debido a que estas son materias primas dirigidas a la industria de cemento, esta región cuenta con la fábrica Cemento Andino, muy importante en la economía de la

Región Junín
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 77

Años	Toneladas Métricas
1 997	247 257
1 998	279 389
1 999	253 866
2 000	206 064
2 001	177 554
2 002	158 591

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima



Foto 26 Cantera Chacina (Arcillas). Vista Panorámica de los hornos artesanales donde queman ladrillos, también se puede apreciar el producto listo para ser cocido en los hornos. Franja N° 04. Cuadrángulo de Jauja. Departamento de Junín.

5.12 REGIÓN LA LIBERTAD

Se encuentra localizada en el norte del Perú, tiene un área de 25 499,90 km², con una población de 1 540 160 habitantes, siendo su densidad de 60.40 hab/km². Esta región posee variados recursos naturales, entre ellos, no metálicos para la construcción.

5.12.1 Canteras

Esta región cuenta con importantes canteras de arcilla para la construcción de ladrillos (55%), calizas y yeso, como podemos ver en el Cuadro N° 78 y Fig. N° 31 y cuya ubicación podemos observar en el mapa.

5.12.2 Áreas Potenciales

En el cuadro N° 79 se muestran las áreas potenciales correspondientes a calizas y arcillas, que requieren de investigación para su caracterización correspondiente.

Región La Libertad Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 79

Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
Carretera Panamericana	La Libertad	Gravas y Arenas	17	16-e	Boletín N° 17
Zimbal	La Libertad	Caliza	17	16-e	Boletín N° 17

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.12.3 Reservas

En el cuadro N° 80 podemos ver que esta región cuenta con reservas de arcillas, gravas-arenas, calizas y yeso, estos materiales en gran parte están dirigidos a abastecer la industria ladrillera y a la fábrica de Cemento Pacasmayo, principal consumidor.

Región La libertad Reservas No Metálicas por Sustancias (Toneladas Métricas)

Cuadro N° 80

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	2.629.244	38.700	2.000
Arenas y Gravas	1.239.244	2.000.000	300.000
Caliza	637.378	463.318	93.791
yeso	546.000	2.027.000	1.305.000

Fuente:Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.12.4 Producción

La producción de materiales o agregados para la construcción en esta región, está representada mayormente por la extracción de calizas para el cemento, sustancia que durante la década comprendida en el presente estudio experimentó un vertiginoso crecimiento de 8 600 toneladas en 1994 a 1 098 503 toneladas el año 2003, lo mismo sucedió en el caso de las arcillas para la fabricación de ladrillos, y las gravas para la construcción, como se puede apreciar en el cuadro N° 81 (ver principales productores en el Anexo 2)

5.13.2 Áreas Potenciales

Según la información consultada se tiene conocimiento de importantes áreas correspondientes a yeso como se puede apreciar en el cuadro N° 84, requiriéndose de un estudio geológico detallado.

Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 84

Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
Cuadrángulo de Morrope	Lambayeque	Yeso	17	14-c	Boletín 32
Morrope	Lambayeque	Yeso	17	14-c	Boletín 32

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.13.3 Reservas

El cuadro N° 85 refleja la información existente sobre reservas, correspondiente a una cantera arcilla común la cual se usa en la fabricación de ladrillos.

Región Lambayeque Reservas No Metálicas por Sustancias Tonelada Métrica

Cuadro N° 85

Sustancias	Probadas	Probables
Arcilla	200.000	100.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.13.5 Consumo Aparente de Cemento

Esta región consume el 2,25% de cemento en relación al resto del país, durante los últimos 6 años experimentó una tendencia decreciente, lo que significa que el ritmo de construcciones fue cada vez menor cada año según la información que presentamos en el cuadro N° 86.

Región Lambayeque Consumo Aparente de Cemento Cuadro N° 86

Años	Toneladas Métricas
1 997	199 788
1 998	199 821
1 999	184 377
2 000	183 334
2 001	165 755
2 002	158 368

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

245	C' Alter Machay	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Oyón	22-j	18	-76,771	-10,588	8,829,002	308,188
246	Jose Luis	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Pucallpa	25-j	18	-76,771	-12,428	8,825,500	307,500
247	Previalon 37	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Lurin	25-j	18	-76,76	-12,211	8,849,500	308,500
248	Cerro Calcar	Caliza	Lima	Huachipa	Huachipa	26-j	18	-76,748	-12,443	8,823,875	310,033
251	Conchan	Caliza	Lima	Huachipa	Huachipa	27-j	18	-76,89	-12,515	8,815,868	316,400
252	Buenaventura	Yeso	Lima	Canta	Canta	23-j	18	-76,828	-11,467	8,729,681	322,282
253	Chilcaraca	Materiales de Construcción	Lima	Cajatambo	Cajatambo	21-j	18	-76,5947	-10,272692	8,843,302	281,440
254	Hochacabo	Materiales de Construcción	Lima	Cajatambo	Cajatambo	21-j	18	-76,592	-10,272573	8,843,342	281,588
255	El Merical	Yeso	Lima	Canta	Canta	23-j	18	-76,589	-11,446	8,734,218	326,621
256	San Agustín	Materiales de Construcción	Lima	Canta	Yungas	24-j	18	-76,5717	-11,413648	8,706,580	286,909
257	Gracias	Materiales de Construcción	Lima	Canta	Yungas	24-j	18	-76,57	-11,425827	8,704,080	287,453
258	Morfura	Materiales de Construcción	Lima	Canta	Yungas	24-j	18	-76,5655	-11,401795	8,709,008	287,581
259	Huanchoy	Materiales de Construcción	Lima	Canta	Yungas	24-j	18	-76,5845	-11,383852	8,712,088	287,856
260	Don Pepe Dos	Arcillas	Lima	Lima	San Juan de	24-j	18	-76,562188	-11,582512	8,673,760	288,831
261	Jica	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Independencia	24-j	18	-76,5614	-11,581326	8,674,126	289,050
262	Mery Tres	Arcillas	Lima	Lima	San Juan de	24-j	18	-76,5551	-11,581458	8,674,090	289,736
263	Mery Dos	Arcillas	Lima	Lima	San Juan de	24-j	18	-76,554933	-11,58178	8,674,484	289,786
264	Jicamarca	Arcillas	Lima	Lima	Independencia	24-j	18	-76,5532	-11,585012	8,674,846	290,323
265	Arcilla	Arcillas	Lima	Lima	San Juan de	24-j	18	-76,553	-11,58405	8,673,289	290,363
266	Dora Tres	Arcillas	Lima	Lima	San Juan de	24-j	18	-76,5521	-11,584674	8,673,108	290,650
267	Dora Cuatro	Arcillas	Lima	Lima	San Juan de	24-j	18	-76,55158	-11,582072	8,673,910	290,951
268	Maca	Materiales de Construcción	Lima	Canta	Yungas	24-j	18	-76,55	-11,40773	8,709,346	291,057
269	Leticia	Arcillas	Lima	Lima	Vitarte	24-j	18	-76,545228	-11,581343	8,674,178	291,533
270	Nonoy No. 8	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Vitarte	24-j	18	-76,535	-11,582055	8,675,776	293,385
271	Cajamarquilla	Arcillas	Lima	Lima	Vitarte	24-j	18	-76,5349	-11,58644	8,674,366	293,428
272	Ernestina 1	Arcillas	Lima	Huachipa	Sta Eulalia	24-j	18	-76,5324	-11,573708	8,677,118	294,155
273	Tingo	Materiales de Construcción	Lima	Oyón	Churin	22-j	18	-76,5248	-10,505445	8,800,128	294,440
274	Cerro Ronchao	Yeso	Lima	Lima	Carabaylo	22-j	18	-76,5227	-10,492105	8,803,002	295,080
275	Bombon	Yeso	Lima	Lima	Carabaylo	22-j	18	-76,5156	-10,473704	8,806,204	296,010
276	Yanameyo	Materiales de Construcción	Lima	Oyón	Oyón	22-j	18	-76,5037	-10,434197	8,813,442	298,369
277	Defensa	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Chacabayo	24-j	18	-76,4953	-11,584113	8,675,192	300,568
278	Don Pedro	Materiales de Construcción	Lima	Huaura	Huancachulco	23-j	18	-76,4928	-11,4689	8,775,752	300,877
279	Ernestina	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Chacabayo	24-j	18	-76,4828	-11,584487	8,675,082	301,312
280	Checras de Miray	Materiales de Construcción	Lima	Oyón	Miray	22-j	18	-76,484	-10,5443	8,793,157	303,115
281	Checta	Materiales de Construcción	Lima	Canta	Yungas	24-j	18	-76,483	-11,411313	8,707,414	302,877
282	Yeso Lucmash	Yeso	Lima	Lima	Chosica	22-j	18	-76,4713	-10,554624	8,781,223	304,883
283	Jucú	Yeso	Lima	Lima	Chosica	22-j	18	-76,4535	-10,56665	8,790,552	307,883
284	Shushapa	Materiales de Construcción	Lima	Oyón	Oyón	22-j	18	-76,4457	-10,303287	8,837,748	308,550
285	Yanacoto	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Chosica	24-j	18	-76,4337	-11,05635	8,679,142	311,927
286	El Ingenio	Yeso	Lima	Canta	Canta	23-j	18	-76,375	-11,283139	8,730,960	323,495
288	La Quinta Rosada	Yeso	Lima	Canta	Canta	23-j	18	-76,3851	-11,28622	8,731,736	323,921
289	Ogone	Yeso	Lima	Canta	Canta	23-j	18	-76,3826	-11,274995	8,732,240	324,858
290	Cerro Alegre	Arcilla	Lima	Cafete	Lunaguana	27-j	18	-76,382	-13,04	8,558,079	352,263
291	Los Dos Paisanos	Caliza	Lima	Huachipa	Melucana	24-k	18	-76,358	-11,808	8,694,356	362,291
294	Cocachaca	Materiales de Construcción	Lima	Huachipa	Cocachaca	24-j	18	-76,3325	-11,545571	8,682,302	330,424
295	Chellan	Yeso	Lima	Canta	Huaura	23-j	18	-76,3317	-11,241024	8,739,022	330,346
296	Cocachaca1	Materiales de Construcción	Lima	Huachipa	Cocachaca	24-j	18	-76,3311	-11,545793	8,682,236	330,842
297	Chiclla	Yeso	Lima	Canta	Huaura	23-j	18	-76,331	-11,24987	8,739,036	330,846
301	Culhuay	Yeso	Lima	Canta	Huaura	23-j	18	-76,3136	-11,235131	8,739,620	333,410
304	La Esperanza Yanaula	Caliza	Lima	Huachipa	Carampoma	24-k	18	-76,302	-11,581	8,719,498	358,000
306	Eduardo Segundo Auguste	Caliza	Lima	Huachipa	San Mateo	24-k	18	-76,294	-11,744	8,701,440	360,125
312	Mygale 19	Caliza	Lima	Huachipa	Chicla	24-k	18	-76,262	-11,88	8,708,488	362,442
313	Nuestra Sra. de Las	Arcilla	Lima	Huachipa	San Mateo	24-k	18	-76,26	-11,707	8,695,610	362,774
314	San Camilo	Caliza	Lima	Huachipa	Chicla	24-k	18	-76,258	-11,586	8,718,910	362,834
316	Nuestra Sra. de Las	Arcilla	Lima	Huachipa	San Mateo	24-k	18	-76,251	-11,803	8,694,933	363,679
326	Ichu	Arcilla	Lima	Huachipa	Chicla	24-k	18	-76,195	-11,611	8,716,158	368,748
343	Cacique Huancho II	Caliza	Lima	Huachipa	San Mateo	24-k	18	-76,125	-11,88	8,686,500	377,500
345	Huancho I	Caliza	Lima	Huachipa	San Mateo	24-k	18	-76,118	-11,884	8,686,000	378,500
349	Pampa de Occo	Mat. Construcción	Lima	Cafete	Lunaguana	28-j	18	-76,078	-13,408	8,517,358	383,235
356	San Cassiano Uno	Caliza	Lima	Yauyos	Alis	25-j	18	-75,751	-12,245	8,546,269	418,271
444	San Cassiano Dos	Caliza	Lima	Yauyos	Tomas	25-j	18	-75,637	-12,24	8,546,779	430,701

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima

Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INOEMMET, 2003, Lima

Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INOEMMET, Lima

Región Lima
Reservas No Metálicas por Sustancias
(Toneladas Métricas)

Cuadro N° 89

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	7.172.638	6.306.450	10.381.000
Arenas y Gravas	6.376.300	7.766.100	22.336.000
Caliza	230.308.805	2.740.700	5.709.800
Mat. Const. (Arenas-Gravas)	55.538.577	37.156.153	34.561.790
Piedra Clasificada	2.000.000	2.000.000	7.000.000
Yeso	2.240.498	2.099.734	215.400

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.14.3 Producción

En el Cuadro N° 90 podemos observar la evolución que durante la última década la región ha experimentado en la producción de no metálicos para la construcción en la región Lima, que tiene más del 55% promedio de éstos recursos en relación con el resto del Perú. Siendo los principales materiales las arcillas (84%) para ladrillos cerámicos, calizas (36%) para cemento, y los agregados para construcción, como arena, grava, ripio etc. que en promedio representan más del 50% de la producción con respecto al total del país. (ver principales productores en el Anexo 2)

Región Lima
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 90

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	6.651.123	1.287.240	2.012.544	1.657.456	2.282.276	9.576.910	6.317.747	12.392.983	9.988.224	7.623.118
Grava/Arena	87.628	73.657	12.356	214.400	61.895	30.534	2.842.228	2.789.399	2.811.954	2.810.140
Caliza	1.774.713	2.724.742	1.790.818	1.723.346	2.875.023	2.468.867	3.106.241	2.029.673	2.745.627	2.882.005
Mat. Const. (Grava/Arena)	1.238.317	1.273.533	1.708.646	1.528.995	3.117.022	3.529.401	4.339.202	6.851.136	5.168.160	5.872.024
Piedra triturada						168.326	406.132	754.070	1.102.008	1.449.946
Yeso	110.482	90.240	3.323	1.839	171.768	1.685	8.577	10.505	5.788	17.590

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.14.4.1 Producción en la Región Callao

En la región Callao o Provincia Constitucional del Callao, también se ha registrado la producción de agregados para la construcción, arenas y gravas, la cual durante el período analizado ha mostrado una variación cíclica, como se puede apreciar en el cuadro N° 91. (Ver principales productores ene. Anexo 2)

Región Callao
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 91

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Grava/Arena	100.000	103.100	120.500	190.410	2.626.776	1.019.310	1.941.104	4.287.357	1.073.548	1.069.846

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

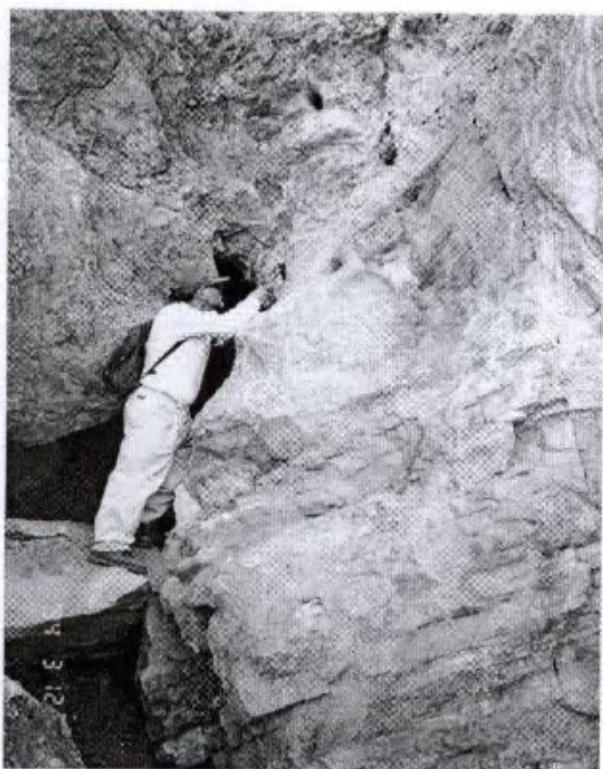


Foto N° 29 La Quinta Rosada, Cantera (yeso). Estrato de yeso con impurezas de arcillas, orientada N 80° E y 30° NO, de 2 m. De potencia, en rocas volcánicas del Grupo Calipuy, Terciario Inferior. Cuadrángulo de Canta (23-j). Cortesía: Ings M. Lara y A. Galoso.



Foto N° 30 Cantera Jesús – carretera al relleno sanitario de Puente Piedra. Cortesía Ing. Segundo Núñez.



Foto N° 31 Cantera Las Hienas (yeso). Vista Panorámica mostrando la acumulación del material (yeso), para ser transportado. Franja N° 03 -2002. Cuadrángulo de Mala(26-j). Departamento de Lima.

Región Loreto
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 94

N°	Sustancia	1998	1999	2000	2001	2002	2003
9	Arcilla	12.870	13.450	14.030	14.610	15.190	12.870
5	Grava/Arena	330.908	339.518	348.128	356.738	365.348	370.250

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.15.5 Consumo Aparente de Cemento

Esta región tiene el 0,57 % del consumo de cemento en relación al resto del país, en el Cuadro N° 95 podemos ver que en los últimos años el consumo de cemento aumentó considerablemente, es decir se realizaron más construcciones públicas y privadas.

Región Loreto
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 95

Años	Toneladas Métricas
1 997	2 471
1 998	2 653
1 999	12 097
2 000	52 509
2 001	44 701
2 002	39 015

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.16 REGIÓN MADRE DE DIOS

Se encuentra localizada en el suroriente del Perú, tiene un área 85 300,54 km², con una población de 92 047 habitantes, siendo su densidad poblacional de 1,07 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, incluidos los no metálicos para la construcción.

5.16.1 Canteras

En la región Madre de Dios según el cuadro N° 96 y Fig N° 33, existen interesantes canteras muchas de las cuales se explotan siendo el 79% gravas y arenas y el resto arcillas para la fabricación de ladrillos (ver mapa)

Región Madre de Dios
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 97

N°	Unidad/Paraje	Sustancia	Zona	Hoja Topog.	Referencia
1	Río Inambari, Colorado, Río Malinowsky, Tambopata	Gravas y Arenas	19	26-V	Boletín N° 81
2	Río Madre de Dios	Gravas y Arenas	18	25-u	Boletín N° 106
3	Ríos: De la Piedra y Madre de Dios	Gravas y Arenas	18	25-y	Boletín N° 107

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.16.3 Producción

Para el período 1998 a 2003 en esta región se registró producción de gravas y arenas como se puede ver en el cuadro N° 98 material que generalmente es utilizado en el afirmado de carreteras y caminos. Entre los principales productores registrados está la Pequeña minería «Frans» Tambopata.

Región Madre de Dios
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 98

N°	Sustancias	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Grava/Arena	6.900	7.000	7.100	7.200	7.300	7.400

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.16.4 Consumo Aparente de Cemento

Esta región consume 0,15% del total de cemento que se consume en el país, en el cuadro N° 99 vemos la evolución, encontramos una cifra bastante significativa el año 2001, que comparado con los demás años debe tratarse de un consumo especial realizado ese año del cual no contamos con información.

Región Madre de Dios
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 99

Años	Toneladas Métricas
1 997	6 469
1 998	3 093
1 999	5 124
2 000	1 244
2 001	38 994
2 002	1 967

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

Región Moquegua
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 101

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Mirador (Valle de Moquegua)	Moquegua	Yeso	18	35-u	Boletín 15
2	La Rinconada (Valle de Moquegua)	Moquegua	Yeso	18	35-u	Boletín 15
3	Yaguay (Qda. de Los Burros)	Moquegua	Yeso	18	35-u	Boletín 15

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.17.3 Reservas

El cuadro N° 102 indican que las reservas más importantes en esta región son las calizas, sin embargo las reservas para los agregados (gravas, arenas, son pequeñas o incompletos por la falta de información.

Región Moquegua
Reservas No Metalicas por Sustancias

Cuadro N° 102

Sustancias	Probadas	Probables
Arcilla	50.000	20.000
Mat. Const(Arenas-Gravas)	50.000	
Caliza	3.149.861	20.160.000
Yeso		

Fuente:Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.17.4 Producción

En el cuadro N° 103 podemos observar la evolución de la producción de los principales agregados como gravas, arenas y la arcilla para ladrillos, los cuales durante la última década mostraron una tendencia ascendente, debido a la mayor demanda por estos recursos en la construcción y reconstrucción después de los movimientos sísmicos ocasionados en el sur del Perú. (ver principales productores en el Anexo 2)

Región Moquegua
Producción No Metalica para la Construcción
En toneladas Métricas

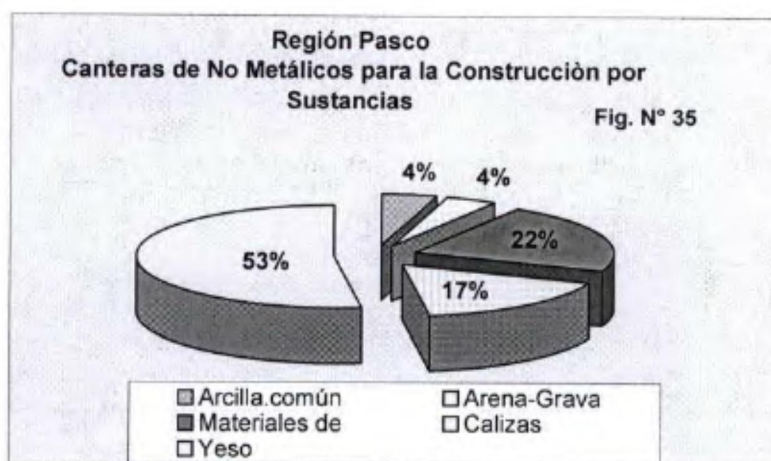
Cuadro N° 103

N°	Sustancias	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Arcilla	1500	1500	0	542,83	73,58	634,23	508,28	553,98	599,68	645,38
5	Mat. Const(Grava/	2.400	7.420	9.150	10.007	24.232	14.457	20.358	18.907	21.132	23.357
1	Yeso			216							

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

333	Mika N° 7	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,18	-10,456	8.843.974	371.005
334	San Juan	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,18	-10,456	8.843.971	371.094
335	La Hueriqueña	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,18	-10,456	8.843.950	371.089
337	Mika N° 6	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,18	-10,454	8.844.175	371.338
342	El Chasquí N° 3	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Pasco	Ninacaca	22-k	18	-76,13	-10,889	8.796.034	376.743
346	Adelante	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Pasco	Ninacaca	22-k	18	-76,11	-10,788	8.807.292	376.343

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
 Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
 Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: elaborado a partir de la información del cuadro 105

5.18.2 Áreas Potenciales

El Cuadro N° 106 indica que existe un área potencial interesante de mineral de yeso, sin embargo no se cuenta con información precisa de ubicación, requiriéndose un estudio su investigación.

Región Pasco
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 106

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Huancabamba (a 12 km Norte)	Pasco	Yeso	18	21-I	Boletín 80

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.18.3 Reservas

En el cuadro N° 107 se puede observar que las calizas presentan reservas importantes que pueden ser explotadas económicamente, así también las reservas de los otros agregados para la industria de la construcción son pequeñas.

5.19 REGIÓN PIURA

Se encuentra localizada en el norte del Perú, tiene un área de 35 892,49 km², con una población de 1 630 665 habitantes, siendo su densidad de 45,43 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción.

5.19.1 Canteras

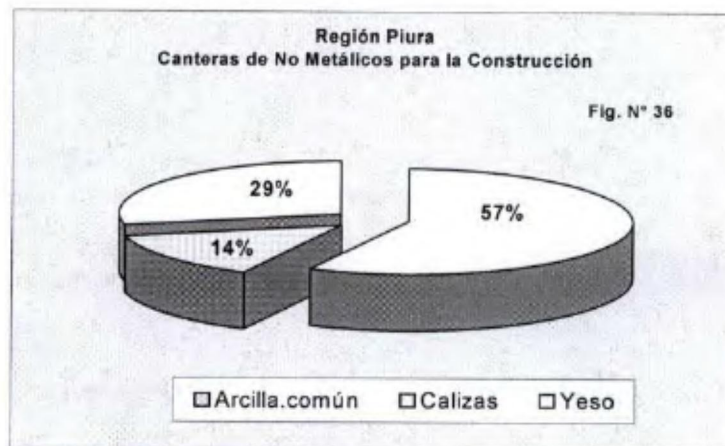
En el cuadro N° 110 se presenta las principales canteras de agregados para la construcción existentes en la región Piura (ver mapa) de las cuales el 57% son arcillas comunes y el resto calizas y yeso como se puede ver en la Fig. N° 36

Región Piura
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 110

Cod.	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	LaT.	Norte	Este
1	La Huaca	Arcilla	Piura	Paíta	La Huaca	10-b	17	-80,972	-4,905	9.457.769	503.080
2	Bayovar N° 4	Conchuelas	Piura	Sechura	Sechura	12-b	17	-80,815	-5,832	9.355.415	520.450
3	Golondrina 3-91	Arcilla	Piura	Sullana	Marcavellica	10-b	17	-80,696	-4,794	9.470.071	533.751
4	Juan Paulo I	Yeso	Piura	Sechura	Sechura	12-b	17	-80,643	-5,982	9.338.783	539.460
5	Bayovar N° 12	Yeso	Piura	Sechura	Sechura	12-b	17	-80,605	-5,979	9.339.148	543.751
6	Ana María	Caliza	Piura	Piura	Castilla	11-b	17	-80,603	-5,152	9.430.486	543.948
7	Campana	Arcilla	Piura	Chulunas	Chulucanas	11-c	17	-80,144	-5,116	9.434.370	594.832

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: elaborado a partir de la información del cuadro 110

5.19.2 Áreas Potenciales

Esta región también cuenta con áreas potenciales correspondientes a agregados para la construcción como podemos apreciar en el cuadro N° 111

En el cuadro N° 114 podemos observar el consumo de cemento durante el período 1997 a 2002, el cual experimentó una brusca caída del 45% en el año 1998 con respecto al año anterior, para continuar con pequeñas variaciones. Piura es una región importante y ocupa el sexto lugar en el consumo de cemento en el país con el 4,5% con relación al resto de regiones.

Región Piura
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 114

Años	Toneladas Métricas
1 997	186 948
1 998	103 590
1 999	105 287
2 000	126 098
2 001	116 734
2 002	126 151

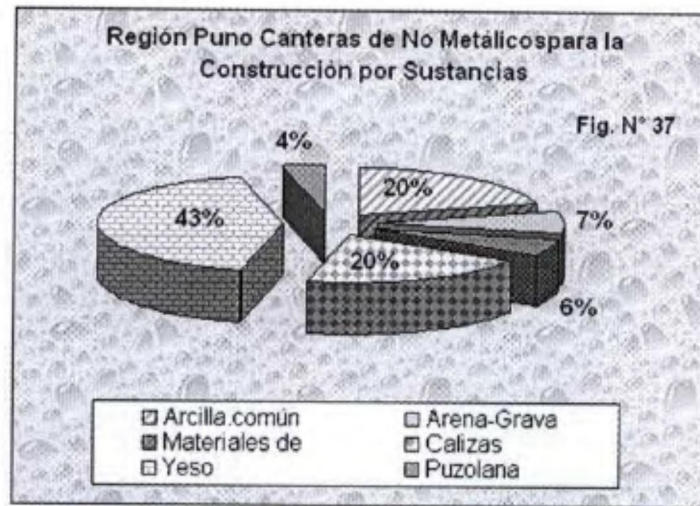
Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.20 REGIÓN PUNO

Se encuentra localizada en el sur del Perú, tiene un área de 71 999,00 km², con una población de 1 245 478 habitantes, siendo su densidad poblacional de 17,30 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos no metálicos para la construcción.

5.20.1 Canteras

En el Cuadro N° 115 se presenta las principales canteras de agregados para la construcción existentes en la región Puno (ver mapa), la mayoría de ellos son gravas, arenas y arcillas comunes como se puede apreciar en la Fig. N° 37.



Fuente: elaborado a partir de la información del cuadro 115

5.20.2 Áreas Potenciales

En el Cuadro N° 116 se presenta las principales canteras de agregados para la construcción existentes en la región Puno (ver mapa) de las cuales son mayormente gravas, arenas y arcillas comunes.

Región Puno
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 116

N°	Unidad/Paraje	Sustancia	Zona	Hoja	Referencia
1	Caracoto	Caliza	19	31-v	Boletín N° 42
2	Río Ilave	Gravas y Arenas	19	33-x	Boletín N° 42
3	Río Cutimbo (Laraqueri)	Gravas y Arenas	19	33-v	Boletín N° 42
4	Malcomayo (Laraqueri)	Gravas y Arenas	19	33-v	Boletín N° 42
5	Río Maravillas	Gravas y Arenas	19	31-v	Boletín N° 42
6	Cerro Mollinopata	Yeso	19	32-v	Boletín N° 42
7	Cerro Puruntane	Yeso	19	31-v	Boletín N° 42
8	Cerro Pucajayara	Yeso	19	30-t	Boletín N° 58
8	Cerro Chosicani	Yeso	19	30-t	Boletín N° 58
10	Hda Quenamari	Yeso	19	29-u	Boletín N° 74
11	Paraje Minastoco	Yeso	19	30-t	Boletín N° 58
12	Nalida (NE de la Ciudad de Macusani)	Arena	19	29-v	Boletín N° 79
13	Este del Cuadrangulo	Caliza	19	29-v	Boletín N° 79
14	Chillihua, (a 28 km al NO de Nuñoa)	Caliza	19	29-u	Boletín N° 74
15	Qda. Huanacopampa y Challuyata (a 8 km al NO de Nuñoa)	Caliza	19	29-u	Boletín N° 74
16	Cerro Pucará	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
17	Cerro Chila	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
18	Cerro Mullocchua	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
19	Cerro Marcacuna	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
20	Cuenca de Ayaviri, Cerro Chihujefa	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
21	Cuenca de Ayaviri, Cerro Quiscuyo	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
22	Area de Huanacaruma	Caliza	19	30-u	Boletín N° 58
23	Caliza de Chillihua (al NO de Nuñoa)	Caliza	19	29-u	Boletín N° 74
24	Qda. Huanacopampa y Challuyata (al NO de Nuñoa)	Caliza	19	29-u	Boletín N° 74
25	Ayaviri	Arcillas	19	30-u	Boletín N° 58
26	Nuñoa	Arcillas	19	29-u	Boletín N° 74
27	Limbani, Phara, Cuyo cuyo, Patambuco, Usicayos	Arena	19	29-x	Boletín N° 84
28	Yanahuanca	Arcilla	19	98-z	Boletín N° 82

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

Región Puno
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 119

Años	Toneladas Métricas
1 997	135 216
1 998	157 581
1 999	163 515
2 000	153 694
2 001	131 851
2 002	142 642

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.21 REGIÓN SAN MARTÍN

Se encuentra localizada en el nororiente del Perú, tiene un área de 51 253,31 km², con una población de 669 973 habitantes, siendo su densidad población de 13,07 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción.

5.21.1 Canteras

En el Cuadro N° 120 se presenta las principales canteras de no metálicos en la región (ver mapa), cuya participación e importancia apreciaremos en la Fig.38.

Región San Martín
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 120

Cod.	Unidad	Sustancia	Provincia	Distrito	Hoja Topogr.	Zona	Cgeográfica		UTM	
							Long.	Lat.	Norte	Este
122	Rioja	Caliza	Rioja	Nueva	12-i	18	-77,33	-5,948	9.342.000	242.004
171	Futuro Inchoche	Arena (Gruesa/Fina)	Moyobamba	Moyobamba	13-i	18	-77,04	-6,053	9.330.500	274.500
174	Industria Yesera Moyobamba	Yeso	Moyobamba	Moyobamba	13-i	18	-77,01	-6,062	9.329.500	277.500

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: elaborado a partir de la información del cuadro 120

Región San Martín
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 123

N°	Sustancia	1999	2000	2001	2002	2003
2	Arcilla	13020	15000	63763	59272	65000
2	Caliza	79020	75000	76000	131460	133960
1	Puzolana				2277	2300
1	Yeso				2452	2500

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.21.6 Consumo Aparente de Cemento

Esta región consume el 0,51% del total del consumo de cemento del país, el mismo que durante los últimos años se ha incrementado como podemos ver en el Cuadro N° 125

Región San Martín
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 124

Años	Toneladas Métricas
1 997	1 960
1 998	1 497
1 999	50 901
2 000	44 925
2 001	46 647
2 002	60 004

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

Fotos N° 32 Canteras y ladrilleras. Distrito de Rioja provincia de Rioja Región de San Martín. UTM: 9 332 002 N 257 225 E.



5.22.2 Áreas Potenciales

Se cuenta también con áreas potenciales, que requieren de mayor información para su ubicación exacta, ver Cuadro N° 126

Región Tacna Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 126

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Punta Colorada y Cerro Chero	Tacna	Yeso	18	37-u	Boletín N° 6
2	Al sur de Ataspaca y Palquilla	Tacna	Caliza	19	36-v	Boletín N° 4

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.22.3 Reservas

En el cuadro N° 127 puede ver las reservas estimadas para las principales sustancias no metálicas o agregados para la construcción.

Región Tacna Reservas No Metálicas por Sustancias En Toneladas Métricas

Cuadro N° 127

Sustancias	Probadas	Probables
Arcilla	1.931	122.000
Arenas y Gravas	3.250	5.430
Caliza	80.000	100.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.22.4 Producción

En el cuadro N° 128 podemos observar la evolución de la producción de no metálicos para la construcción durante la última década, resaltando la caliza utilizada como cal en la industria de la construcción. (Ver principales productores en el Anexo 2)

Región Tacna Producción No Metálica para la Construcción En toneladas Métricas

Cuadro N° 128

N°	Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
3	Arcilla	7.000	5.200	5.400	5.600	5.800	6.000	6.200	6.400	47.612	46.800
2	Caliza				7.422	43.498	570.723	103.358	253.000	402.642	552.284

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.24 REGIÓN UCAYALI

Se encuentra localizada en el oriente del Perú, tiene un área de 102 410,55 km² con una población de 402 445 habitantes, siendo su densidad poblacional de 3,93 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales no metálicos para la construcción.

5.24.1 Áreas Potenciales

Actualmente no se cuenta con información disponible acerca de canteras, sin embargo en el cuadro N° 131 presentamos interesantes áreas potenciales de agregados para la construcción, siendo especialmente las gravas y arenas, algunos de los cuales están en producción por informales.

Región Ucayali
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 131

N°	Unidad/Paraje	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Qdas: Shanuaya, Aruya, Runuya, Amaquiria,	Gravas	18	19-ñ	Boletín N° 114
2	Paraje Mondorillo	Gravas	18	18-ñ	Boletín N° 98
3	Río Aguaytia	Gravas y Arenas	18	21-l	Boletín N° 80
4	Isla Mapalja	Grava y Arena	18	21-q	Boletín N° 110
5	Colonia del Sepa	Grava y Arena	18	21-q	Boletín N° 110
6	Río Mapuillo	Grava y Arena	18	21-q	Boletín N° 110
7	Bufo Pozo	Grava y Arena	18	21-q	Boletín N° 110
8	Quebrada Piquiria	Grava y Arena	18	21-q	Boletín N° 110
9	Tingo Maria (Km 30 al NE)?	Caliza	18	19-l	Boletín N° 80
10	Localidad de Obenteni	Caliza	18	22-ñ	Boletín N° 95
11	Puntijao	Caliza	18	21-o	Boletín N° 104
12	Ganso Azul (Aguas Calientes)	Caliza	18	18-ñ	Boletín N° 98
13	Río Pachitea (Aguas Calientes)	Caliza	18	18-ñ	Boletín N° 98
14	Ríos: Tambo, Urubamba y Ucayali	Gravas y Arenas	18	22-ñ	Boletín N° 95
15	Ríos: Ucayali, Cohengua, Tahuania	Gravas y Arenas	18	21-o	Boletín N° 104
16	Empresa FLACEVI (alrededores de Pucallpa)	Arcilla	18	17-n	Boletín N° 107
17	Empresa ARCEO (al rededores de Pucallpa)	Arcilla	18	17-n	Boletín N° 108
18	Empresa La Lupuna (al rededores de Pucallpa)	Arcilla	18	17-n	Boletín N° 109
19	Fm Ipururo	Arcilla	19	21-t	Boletín N° 108
20	Puntijao	Arcilla	18	21-o	Boletín N° 104
21	Río Pachitea (Aguas Calientes)	Arcilla	18	18-ñ	Boletín N° 98
22	Llanura amazónica	Arcilla	18	22-ñ	Boletín N° 95

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.24.2 Producción

Esta región durante el periodo 1966 a 2003 viene produciendo gravas y arenas a cargo de pequeños productores cuya tendencia va incrementándose en forma apreciable como podemos observar en el Cuadro N° 132 debido al crecimiento de la industria de la construcción. La pequeña minería viene participando en esta producción.

Capítulo VI

PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LOS MINERALES NO METÁLICOS PARA CONSTRUCCIÓN

La Industria de la Construcción y su crecimiento en el Perú está íntimamente relacionada con el escenario económico social, múltiple y cambiante durante las últimas décadas, sin embargo, actualmente esta actividad mantiene una tendencia creciente destacándose entre las más dinámicas de la región. Las estimaciones indican que el PBI (ver Fig. N° 40) habría crecido en el 2003 en un 4% y la inversión privada en 5,7%, mientras que el consumo privado habría aumentado en 3,3%; por lo que se puede decir que la inversión y consumo privado sostuvieron el crecimiento de la economía.

El sector construcción se ha visto favorecido por los programas habitacionales impulsados por el Estado (Mi Vivienda y Techo Propio) y el proceso de autoconstrucción que representa un porcentaje importante del sector, lo cual ha favorecido el crecimiento de la producción y consumo de minerales no metálicos.



Fuente: INEI, 2004, Lima

Otros indicadores importantes del mejoramiento económico, esta en el sector industrial de manufacturas, como son la textil, confecciones, bebidas, química, plástico, etc., los cuales han sido favorecidos por la ley estadounidense *Andean Trade Promotion and Drug Eradication Act* (ATPDEA), que ofrece ventajas arancelarias para el ingreso de productos andinos al mercado norteamericano.

En el agro se registra también un incremento de las áreas sembradas que ha permitido un crecimiento de los cultivos orientados al mercado externo como mangos, uvas y espárragos. Los cultivos tradicionales que muestran tendencias crecientes son el algodón y el maíz amarillo duro. El cultivo del algodón, es un producto que ha sido impulsado por la mejora de los precios internacionales y la expectativa de una mayor demanda de la industria textil local (efecto ATPDEA). Por ello se estima que todo este

6.1 PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA EN EL PERÚ

El ritmo de crecimiento de las ciudades como Lima, refleja la dinámica de la producción de la población para su hábitat, especialmente para alcanzar el sueño de la casa propia.

El cinturón marginal de Lima que da forma a los conos sigue creciendo, no con las cifras significativas de la década pasada, pero con un número de familias de crecimiento vegetativo de esta generación de urbanizadores populares, que aún se hace sentir y sumado al atractivo que significa Lima para hogares que no logran visualizar oportunidades en sus comunidades al interior del país.

Características de la Población Social de la Vivienda

Las condiciones de ocupación de estas familias con respecto a épocas anteriores son diferentes. El suelo en efecto, ha ido disminuyendo en cantidad y calidad. La ocupación se realiza hoy en arenas, en áreas de cerros con pendientes entre 40 y 45 grados, sobre rellenos de basura y humedad, y la comunicación entre pueblos se va aislando por la topografía.

Estas características elevan los costos de habitación y de consolidación de la vivienda, la habilitación en terrenos planos y no arenosos, son de menor costo. Si a ello sumamos la poca capacidad económica de la población, llegamos al supuesto que el tiempo que tardará ese pueblo en consolidarse será muy largo, o generará una situación de tensión social alrededor del acceso a una vivienda digna.

La Tugurización y Destugurización

El proceso de la tugurización en el país en los últimos años, no se ha reducido de manera significativa. Hoy, tanto el Gobierno como el Municipio de Lima vienen anunciando programas de destugurización, de los cuales se inauguró un conjunto habitacional promovido por el Ministerio de la Presidencia y adjudicó vivienda a 226 antiguos inquilinos de la Sociedad de Beneficencia, bajo el sistema de compra-venta.

Las familias inquilinas de la Sociedad de Beneficencia de Lima, beneficiarias de este programa esperan que el sistema financiero diseñado para que logren ser propietarios o inquilinos de estas viviendas, no se aparte de la cifra que ellos pueden separar de su ingreso familiar para el rubro vivienda; debido a que más del 90% de las familias adjudicatarias en propiedad del primer conjunto habitacional, se encuentran con juicios por morosidad.

En el Perú se promulgó la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Acciones de Renovación Urbana, así también se aprobó de su Reglamento, pero aún falta incentivar la renovación urbana, por parte de la inversión privada.

En el caso de terrenos dentro de la zona de expansión urbana, en un primer momento se reservaron áreas para vivienda destinadas a sectores populares, sin embargo, a través de la promulgación del Reglamento del Fondo Mi Vivienda, el 80 % de estas tierras serán destinadas a este Fondo, quien a su vez subastará dichas tierras a los promotores de vivienda y sólo el 20 % de las mismas serán destinadas a los sectores populares.

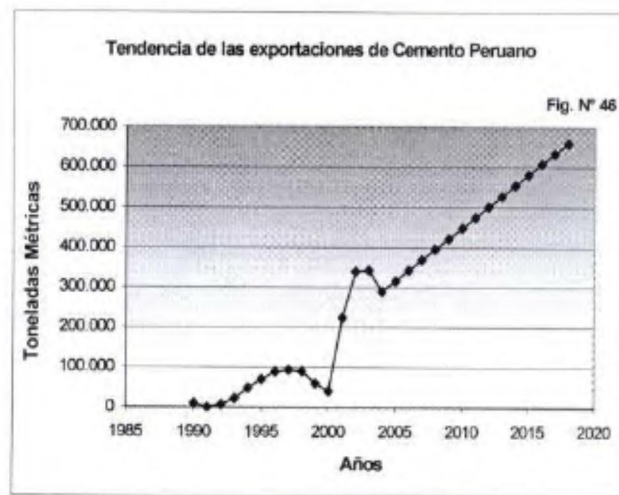
En la fabricación de hormigón, los agregados constituyen el 80% en volumen de la masa, por lo que la importancia que posee en su comportamiento se comprende fácilmente. En las mezclas bituminosas, mezcla íntima de agregados con un ligante bituminoso, los agregados entran a formar parte con un 95% en peso.

Actualmente, más de la mitad de las materias primas minerales que consume la sociedad corresponden a los agregados, existiendo una tendencia generalizada a aumentar la demanda en las próximas décadas.

Además de los puestos de trabajo directos del sector extractivo y de fabricación de cemento, producto principal en la construcción, también refleja una clara tendencia al consumo interno como a las exportaciones, podemos ver en las Figs. N° 45 y 46 respectivamente.



Fuente: Elaboración con información del mercado (MP, ADUANET, CAPECO, INEI), 2003



Fuente: Elaboración con información del mercado (MP, ADUANET, CAPECO, INEI), 2003

6.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL DESARROLLO DE LOS AGREGADOS NO METÁLICOS

El número de canteras registradas son 882, de las cuales aproximadamente un 30% están activas, dedicadas a la producción de gravas, arenas, arcillas para ladrillo, calizas, yeso y puzolanas.

Existe pues una gran atomización y dispersión de explotaciones en todo el territorio nacional. Ello es debido, fundamentalmente, al carácter local de la producción y comercialización de estas materias primas, consecuencia de su escaso valor y la fuerte incidencia que tiene el transporte en el costo final hasta los centros de consumo. Para ilustrar la importancia de la proximidad al mercado consumidor, téngase en cuenta que para muchos agregados el coste de transporte de una distancia a 40 km puede ser igual al precio de venta del producto. En otras palabras, el precio de venta para esa distancia es el doble que al pie de la cantera.

Ese alto número de enclaves mineros e instalaciones anexas, a las que habría que sumar las ya abandonadas, constituyen un problema desde el punto de vista de su

Existen en todo el país proyectos a ejecutarse a corto plazo, se puede citar los siguientes:

- Fosfatos de Bayóvar,
- Proyecto cuprífero Las Bambas
- Refinería la Pampilla (Relapasa)
- Primer Grupo de Aeropuertos
- Puerto el Callao: terminal de contenedores del puerto Callao (zona sur)
- Empresa Azucarera Casa Grande
- Transvase de aguas para el proyecto Olmos
- Ductos regionales de gas de Camisea (inicio del proceso)
- Culminación de la primera fase del gas de Camisea.
-

Estos proyectos requerirán de grandes infraestructuras para su puesta en funcionamiento, por lo que se tendrán que poner a su disposición los recursos necesarios para sustentar esta futura demanda.

El futuro predecible para la presente década presupone un crecimiento de la construcción cercano al 6%; no obstante, para que el desarrollo de la actividad constructiva a mediano plazo pueda mantener expectativas razonables, deben cumplirse algunas de las siguientes condiciones de ámbito general:

- Estabilidad efectiva del precio del dinero,
- Aumento de la inversión privada acorde con la mejora de la economía del país, mantenimiento de un volumen elevado y constante de la inversión pública y definición de nuevas fórmulas de financiación para favorecer la participación de la empresa privada en la construcción de infraestructuras, y de ámbito particular: implantación definitiva del Plan Director de Infraestructuras y la continuidad en la política de fomento de vivienda y de rehabilitación, entre otras.

De acuerdo con las estimaciones efectuadas, se prevé que el consumo de los materiales de construcción para la presente década 2004-2013, se incrementará en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo Territorial. Si tenemos en cuenta las inversiones en infraestructura urbana para 29 ciudades principales y 104 ciudades intermedias y conglomerados urbano-rurales, que necesitarán importantes cantidades de recursos no metálicos.

Por otro lado, debemos tener en cuenta, si se consolidan las inversiones proyectadas para cada uno de los corredores y ejes de integración como se puede observar en el cuadro N° 134, habrá demanda de un gran volumen de minerales no metálicos para la construcción.

gubernamentales, entre otros), la red vial urbana, transporte público, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, presas y sistemas de riego, agua potable, manejo y tratamiento de aguas residuales, carreteras, aeropuertos puertos, ferrocarriles, etc. La calidad de la infraestructura de una nación es un índice crítico de la vitalidad de su economía y viabilidad como país. Materializa y concreta en instalaciones físicas los elementos básicos de una sociedad civilizada y una economía productiva. Se requiere una adecuada presencia para tener una economía competitiva internacionalmente. Su ausencia impone una carga inaceptable a la ciudadanía y es un gran obstáculo para el crecimiento, la competitividad y calidad de vida del país.

Aunque una sola existencia de una infraestructura adecuada no garantiza la prosperidad interna, el crecimiento económico a largo plazo no puede lograrse sin ella. Además, la inversión en infraestructura genera directamente una actividad económica adicional.

Creemos que la inversión en infraestructura debe tener un alto rango entre las prioridades nacionales. Debemos asegurar que nuestras carreteras y sistemas colectivos de transporte nos desplacen segura y rápidamente; que nuestras viviendas, industrias y el campo reciban agua suficiente y limpia que se reduzca y disponga en forma segura del volumen de basura y desechos que cada vez en mayor cantidad generan nuestras naciones. Necesitamos que tanto nuestras escuelas como el resto de los edificios públicos sean adecuados y cumplan con sus propósitos, y que, en general, se prevea la adecuada columna vertebral requerida para una economía competitiva y fuerte, para lo cual se requiere contar con materiales como los agregados que garanticen la calidad de las obras.

Perspectivas de la construcción en Perú a largo plazo

Factores que impactarán la demanda de la construcción:

- Se espera un crecimiento económico con un interés moderado.
- Los intereses permanecerán con niveles semejantes a los del 2001 (intereses de hipoteca del 8% a 9%).
- Los precios de la vivienda se espera que permanezcan estables.
- Se espera un incremento lento en los gastos de equipamiento.
- Se incrementarán los intereses para apartamentos y edificios comerciales.
- Mayores incrementos de construcción se esperan en plantas manufactureras, hospitales y otras instituciones de salud, edificios para oficinas y telecomunicaciones.
- El crecimiento demográfico impactará en la construcción de escuelas y hospitales.
- La construcción militar probablemente decline.
- Se espera un incremento fuerte de las construcciones nuevas en los últimos años del siglo, pero se prevé una continuación de la tendencia hacia la remodelación, mantenimiento y reconstrucción de edificios y estructuras existentes.
- Se espera mayor arrastre en gastos de construcción en edificios comerciales y que el sector de manufacturas se recupere por la demanda de la industria de la construcción en el resto de la década.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. económica en los últimos 10 años del siglo pasado. Este proceso de internacionalización o globalización, medido a través de los flujos comerciales, se constata con mayor intensidad en el marco global de nuestra economía, específicamente del sector construcción. Aunque el volumen comercial de minerales no metálicos conocidos también como agregados son de consumo interno, es importante el comercio mundial del cemento, principal producto derivado de estos minerales, el cual es significativo por su tendencia y aceptación en el mercado externo en los últimos años.
2. Los resultados que se presentan en el presente trabajo, son el producto del análisis y evaluación de la información encontrada disponible en las fuentes oficiales del Estado así como en entidades privadas, sin embargo, no es completa, debido a la falta de información detallada y muy dispersa (metálica y no metálicas) como consecuencias de políticas de información implantadas en nuestra década de los 90 y continua a la fecha. Siendo urgente se tome en cuenta este hecho a fin de que en la base de datos de las fuentes oficiales se indique o detalle la información por sustancias para facilitar la investigación y promoción de cada uno de los minerales no metálicos del Perú.
3. Las cifras de reservas, producción y consumo de los agregados en el Perú son indicadores indispensables que se deberían tener en cuenta para realizar estudios geológicos en áreas potenciales a fin de determinar con precisión zonas atractivas para la prospección e inversiones privadas de forma tal que coadyuven al desarrollo económico y social de las regiones del Perú.
4. Las múltiples utilidades que hoy día poseen los minerales no metálicos (agregados) los convierten en materiales indispensables en nuestra sociedad, tanto a nivel industrial como cotidiano. Se utiliza como material principal en la fabricación de hormigón, cemento, cimentaciones, edificaciones vidrio, vías de comunicación (carreteras, vías férreas), infraestructura en general.
5. El aprovechamiento de los agregados contribuye al desarrollo de nuestra sociedad, ya que su uso nos permite contar con toda una serie de infraestructuras como edificios, carreteras, puertos, ferrocarriles, etc.; sin los cuales, probablemente, acusaríamos un notable retroceso.
6. El precio de venta de los agregados se ciñe en gran medida a los costes de producción y transporte debido a la uniformidad de mercados con respecto a la calidad y a la competencia. De allí que un aumento en el coste del sistema de transporte a los lugares de consumo, ocasiona una serie de perjuicios económicos a las empresas, muchas veces llegan a abandonar la cantera, siendo esencial, por tanto, que estos materiales se encuentren lo más cerca posible de las zonas de consumo.
7. Ante un mundo globalizado, es muy importante que las Instituciones del Estado contribuyan al desarrollo de estos materiales impulsando la investigación en el campo de los minerales no metálicos o agregados

ambiental grave debido a la falta de control y gestión de las autoridades competentes.

16. La explotación de materiales no metálicos para la construcción (agregados) debe llevarse a cabo teniendo en cuenta el cumplimiento futuro de un programa de restauración ambiental, cuya acreditación y vigilancia corresponde a los organismos del Estado tales como el Ministerio de Energía y Minas, municipalidades, INRENA, CONAM y el INC. Por lo que toda empresa, para poder iniciar la actividad extractiva, debe tener aprobado un programa de restauración y haber depositado una fianza como garantía de que dicha actividad se llevará a cabo.

BIBLIOGRAFÍA

- AUDEBAUD, E. (1973) - Geología de los cuadrángulos de Ocongate y Sicuani. Servicio de Geología y Minería, Boletín 25, 72 p.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU (2000) - Contribución del PBI minero en la economía nacional (como porcentaje del PIB total). Lima, 23 p.
- CALDAS, J. (1978) - Geología de los cuadrángulos de San Juan, Acarí y Yauca. Inst. Geol. Min., Boletín 30, 78 p.
- CALDAS, J. (1993) - Geología de los cuadrángulos de Huambo y Orcopampa. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 46, 62 p.
- CALDAS, J., et al. (1980) - Geología de los cuadrángulos de Bayovar, Sechura, La Redonda, Pta. La Negra, Lobos de Tierra, Las Salinas y Morrope. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 32, 92 p.
- COBBING, E.J.; QUISPESIVANA, L. & PAZ, M. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Ambo, Cerro de Pasco y Ondores. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 77, 238 p.
- COMITÉ DE MATERIALES PARA PRESAS DE HORMIGÓN (1991) - Reacción álcali-ácido en presas de hormigón: ideas generales y recomendaciones. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 114 p.
- COMITÉ DE MATERIALES PARA PRESAS DE MATERIALES SUELTOS (1998) - Materiales de roca para presas de escollera: síntesis y recomendaciones. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 99 p.
- CONSEJO NACIONAL DE DESCENTRALIZACION (2003) - PLAN NACIONAL DE DESARROLLO TERRITORIAL 2004-2013. Diario el Peruano, julio 2003
- DÍAZ, A. (2003) - Rocas ornamentales en el Perú: mercados y perspectivas. INGEMMET, Boletín, Serie B: Geología Económica, 13, 257 p.
- DÍAZ, A.; CASTRO, R. & CARPIO, M. (1995) - Diagnóstico de mercado de la minería e industria no metálica de la región Lima-Callao. INGEMMET, Boletín, Serie D: Estudios Regionales, 16, 64 p.
- DÍAZ, A. & FIEDERLING, H. (1993) - El mercado de las materias primas no metálicas en el Perú. Diagnóstico para las regiones de Arequipa, La Libertad y síntesis del avance de la región Lima-Callao. INGEMMET, Boletín, Serie D: Estudios Regionales, 15, 156 p.
- DUNIN BORKOWSKI, E. (1996) - Minerales industriales del Perú: oportunidades de negocios. INGEMMET, Lima, 184 p.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (1996) - Colección: Compendios departamentales 1996, Banco de Publicaciones Electrónicas, 4. INEI, Lima. (CD-ROM).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2000) - Base de datos del directorio nacional de negocios a nivel nacional. INEI, Lima.(en diskete).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2004) - Perú: compendio estadístico 2004. INEI, Lima, 966 p.
- LAGESA-C.F.G.S. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Huancapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 70, 185 p.
- LOMBARDERO, M. & QUEREDA, J.M. (1992) - La piedra natural para la construcción. En: García, J. & Martínez, J., (eds.), Recursos minerales de España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, p. 35-40.
- LÓPEZ, J.C. et al. (1996) - Geología del cuadrángulo de Huanta. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 72, 205 p.
- LÓPEZ, C., ed. (1998) - Manual de áridos: prospección, explotación y aplicaciones. Entorno Gráfico, Madrid, 607 p.
- MAROCCO, R. (1975) - Geología de los cuadrángulos de Andahuaylas, Abancay y Cotabambas. Inst. Geol. Min., Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 27, 51 p.
- MARTINES M. (1990) - Problemática De Los Estudios De Mercado «Instituto De Industrias De Valencia» España
- MÉGARD, F. (1968) - Geología del cuadrángulo de Huancayo. Serv. Geol. Min., Boletín 18, 123 p.
- MÉGARD, F., et al. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Tarma, La Oroya y Yauyos. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 69, 293 p.
- MARTÍNEZ, A. & TEVES, N. (1968) - Estudio de agregados y arenas que se emplean en Lima como material de construcción. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 22 p.
- MENDÍVIL, S. & CASTILLO, W. (1960) - Geología del cuadrángulo de Ocoña. Comisión Carta Geológica Nacional, 3, 54 p.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (1998) - Anuario estadístico de Electricidad. M.E.M., Dirección General de Electricidad, Lima, 147 p.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (1998) - Balance Nacional de Energía. M.E.M., Oficina Técnica de Energía, Lima, 96 p.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (1999) - Atlas minería y energía en el Perú 1999. MEM, Lima, 111 p.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2000) - Atlas de la pequeña minería en el Perú 2000. MEM, Dirección General de Minería, Lima, 88 p.

- PECHO, V. & MORALES, G. (1969) - Geología de los cuadrángulos de Camaná y La Yesera. Serv. Geol. Min., Boletín 21, 72 p.
- QUISPE SIVANA, L. (1996) - Geología del cuadrángulo de Huánuco. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 75, 138 p.
- REYES, L. & CALDAS, J. (1987) - Geología de los cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pomahuaca. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 39, 83 p.
- SALAZAR, H. (1983) - Geología de los cuadrángulos de Matucana y Huarochirí. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 36, 68 p.
- SALAZAR, H. & LANDA, C. (1993) - Geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conaica, Chíncha, Tantará y Castrovirreyna. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 44, 97 p.
- SÁNCHEZ, A.; MOLINA, O. & GUTIÉRREZ, R. (1995) - Geología de los cuadrángulos de Chimbote, Casma y Culebras. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 59, 263 p.
- SUÁREZ, D. (1994) - Rocas ornamentales y minerales industriales (no metálicos). Editora Rosel, Lima, 173 p.
- SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (2001) - Estadística de comercio exterior (1991-2001). SUNAT, Lima. (cd-rom).
- WILSON, J.J. & GARCÍA, W. (1962) - Geología de los cuadrángulos de Pachía y Palca. Com. Carta Geol. Nac., Boletín, 4, 81 p.

ANEXO 1

I. Principales exportadores de cemento en Perú

- 1 3a S.A.
- 2 A&B Sis de Agua E Hid Sac En Liquidación
- 3 Ace Perú S.A.C.
- 4 Acme Perú Sociedad Anónima
- 5 Agroindustrias del Chira S.R.L.
- 6 Aislantes y Envases S.A.
- 7 Alberto Valentino Talledo Byrne
- 8 Aquazul Triton S. A.
- 9 Arte y Tecnología del Concreto S.A.C.
- 10 Asfaltos Especiales del Perú S.R.Ltda.
- 11 BJ Services Company S. A- Sucursal del Perú
- 12 Blanco Ingenieros S.R.L.
- 13 Blupools E.I.R.L
- 14 Bradley Mdh S.A.C.
- 15 C & T Representaciones S.A.
- 16 Cemento Andino S.A.
- 17 Cemento Sur S.A.
- 18 Cementos Lima S A
- 19 Cementos Norte Pacasmayo S.A.A
- 20 Cerámica San Lorenzo S.A.C.
- 21 Cia. Industrial y Comercial Iquitos S.A.
- 22 Cia. Minera Agregados Calcáreos S. A.
- 23 Clorex Chemical S.A.
- 24 Com. Ind. Import. José Antonio S.A.C.
- 25 Comercializaciones & Servicios S.R.L.
- 26 Compañía Minera Antamina S.A.
- 27 Consorcio Chimú
- 28 Constructec S.R.L.
- 29 Constructora S Levy M S A
- 30 Constructora Quirós Galvao S.A. -Sucursal P
- 31 Cosmos Callao S.A. Agentes de Aduana
- 32 Empresa Maderera Sullana S. A.
- 33 Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.
- 34 Energía del Sur S.A.
- 35 Eximpcer S.A.
- 36 Exportador
- 37 Fantasy Club del Perú S.A.
- 38 Gaby S.A.
- 39 García Sayán Larrabure Avaro
- 40 Halliburton del Perú S. A.

- 48 Clorex Chemical S.A.
- 49 Coastal Perú Ltda. Sucursal del Perú en Lima
- 50 Com. Ind. Import. José Antonio S.A.C.
- 51 Comercializadora de Lantas S.A.C.
- 52 Compañía Nacional de Mármoles S. A.
- 53 Compañía Minera Antamina S.A.
- 54 Compañía Minera Ubinas S.A.C.
- 55 Comser. Ace S.A.
- 56 Concreto Decorativo S.R.L.
- 57 Consorcio Chimú
- 58 Constructec S.R.L.
- 59 Constructora S Levy M S A
- 60 Constructora Zizold S.A.
- 61 Corporacion Cerámica S. A
- 62 Cosapi S. A.
- 63 Crédito Leasing S.A.
- 64 D.H.L. International S.R.L.
- 65 Dávila Chocano Carlos Manuel Martín.
- 66 Delosi S. A.
- 67 Detroit Diesel - Mtu Perú S.A.C.
- 68 Distribuidora Viacha S.A.C.
- 69 Doe Run Peru S.R.L.
- 70 Dowell Schlumberger Peru S.A.
- 71 Edegel S.A.A.
- 72 Electrocom Ingenieros S.A.C
- 73 Empresa Maderera Sullana S. A.
- 74 Empresa Minera del Centro del Perú S.A.
- 75 Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.
- 76 Energía Del Sur S.A.
- 77 Equipment And Service Trading S.A.
- 78 Estremadoyro Alberti José Alfonso
- 79 Eximpcer S.A.
- 80 Exxonmobil Exploration Investments Limit
- 81 Fábrica de Refractarios Industriales S. A.
- 82 Fantasy Club Del Perú S.A.
- 83 Ferrostaal S.A.C.
- 84 Flores Goicochea Jorge
- 85 Fluor Daniel Sucursal Del Perú
- 86 Forcenergy Ltd Sucursal Del Perú
- 87 Fort Brescia Alex Paul Gaston
- 88 G Y M S.A.
- 89 Gaby S.A.
- 90 García Sayán Larrabure Alvaro
- 91 Gedeza Asociados S.R.Ltda.
- 92 Genca S. R. L.
- 93 Ghezzi Marcionelli Gustavo Severino
- 94 Gómez Dávila Jorge Renato
- 95 Grafinal S. A. Gráfica Com. E Industrial

- 144 Municipalidad Distrital de Yurua
- 145 Murphy Peru Oil Co. Sucursal Del Perú
- 146 Navarro Grau Pagador María Elisa
- 147 Naviera Amazónica Peruana S. A.
- 148 Ncs American Forestal S.A.C.
- 149 Neon 2000 S.A.C.
- 150 Net Corporacion S.A.C.
- 151 Net Corporacion S.A.C.
- 152 Occidental del Amazonas, Inc. Sucursal D
- 153 Occidental Peruana Inc Sucursal del Perú
- 154 Occidental Petrolera del Perú Inc Sucursal del Perú
- 155 Occidental Petroleum Corp Of Peru Sucursal Perú
- 156 P. Rosello y Cia. S.A.
- 157 Pacific Company Sa
- 158 Pacific Marine & Steel Inc Peru S.A.
- 159 Padem S.A. Planificación Acción y Diseño
- 160 Palmanova SA
- 161 Para-Rayos S.A.C.
- 162 Peña Talledo Carlos Alcides
- 163 Pegamentos Sintéticos S. A.
- 164 Percraft S.A.C.
- 165 Perforaciones St Lambert Peru S.A
- 166 Petro Tech Peruana S A
- 167 Phillips Petroleum Peru Ltd. Sucursal De Perú
- 168 Pluspetrol Perú Corporation S.A.
- 169 Pool Ventas S.R.L.
- 170 Poseidon S A
- 171 Productos Elásticos Para La Construcción
- 172 Qmc Sucursal Peruana
- 173 Química Anders S.A.C.
- 174 Química Suiza S. A.
- 175 Quintana Minerals Perú Llc Sucursal Peruana
- 176 R Comercial S.A
- 177 Refractarios Peruanos S. A.
- 178 Repsol Exploracion Perú Sucursal del Perú
- 179 Resinas y Aditivos S.A.C.
- 180 Restaurant Costa Verde
- 181 Río Verde S.A.C
- 182 Roca Fuerte S.A.
- 183 Sac Peru S.R.L.
- 184 Saidel S.A.
- 185 San Miguel Industrial SA
- 186 Satel Data Educativa S.A.C.
- 187 Schlumberger del Perú S.A.
- 188 Servicios y Transportes Amazónicos S.R.L.
- 189 Serviplus E.I.R.L.
- 190 Shell Prospecting And Development (Peru)
- 191 Shougang Hierro Perú S.A.

Principales Productores de Agregados no metálicos en el Perú por Regiones

Región Ancash

- 1 Cadillo Lazarte Esteban M.
- 2 Calderón Valderrama Berardo
- 3 Cia. Min. Loma Blanca S.R.L.
- 4 Consorcio Dolocal y Derivados S.R.L.
- 5 Chacpi Villanueva Bernardo Toribio
- 6 Chero Gálvez Isidro
- 7 Distribuciones y Promociones S.R.L. (Dipro S.R.L)
- 8 Emp. Siderúrgica del Perú S.A.A.
- 9 Empresa
- 10 Huamán Vda. De Caballero Lucila
- 11 Inducal S.R.L.
- 12 León Cochachin Samuel
- 13 Llecllish Carranza Abraham Isais
- 14 Mármoles y Granitos S.A.
- 15 Meléndez Guerra Julio César
- 16 Minera Deisi S.A.C.
- 17 Montes Vásquez Nicolás
- 18 Multiexport S.A.
- 19 Navas Rodríguez Eduardo
- 20 Rímac Guerrero Máximo
- 21 Ríos de La Cruz Hugo E.
- 22 S.M.R.L. San Judas Tadeo N° 4
- 23 Saldaña Chávez Ronald Requier
- 24 Samaritano Obregón Marcial
- 25 SMRL La Perla de Huaraz
- 26 SMRL Luisa De La Torre De Humay
- 27 SMRL San Antonio Fsa de Huaraz
- 28 SMRL San Gerónimo 2
- 29 SMRL Fray Martín de Porres N°2 de Huaraz
- 30 SMRL La Esperanza Nueva de Huaraz
- 31 SMRL La Nieve
- 32 SMRL Luis Pardo E.M.S.F.S.A. De Huaraz
- 33 SMRL Mina Blanquita de Huaraz
- 34 SMRL San Gerónimo
- 35 Sominbor S.A.
- 36 Suc.Torres Méndez Arturo
- 37 Toro Estrada Hector Efraín
- 38 Torres Ángeles Alejandro E.
- 39 Torres Flores Sergio Alberto
- 40 Zúñiga Ingenieros S.A.

Región Apurímac

- 1 Cahuana Azurín Augusto

- 14 SMRL. Rambran Bm
- 15 SMRL. Cajamarca
- 16 SMRL. Yonan N°2 de Cajamarca
- 17 Valverde Ramos Gastón
- 18 Vásquez Díaz Olegario

Región Cusco

- 1 Arminta Quiñones Alejandro
- 2 Aymituma Flores Vicente
- 3 Casapino Del Castillo Víctor Raúl
- 4 Comunidad Campesina de Pampacongá
- 5 Comunidad Campesina Yanacona
- 6 Condorhuaman Timpo Víctor
- 7 Condori Aquino Juan
- 8 Condori Huillcahuaman María L.
- 9 Cordova Barrientos Juan
- 10 Córdova Loayza Víctor
- 11 García Miranda Marina
- 12 García Santa Cruz Crisostomo
- 13 Humpire Aucapure Modesta
- 14 Kuncho Rimachi Ubaldo
- 15 Lagos Mendoza Javier
- 16 Mayta Pérez Fidelia
- 17 Mendoza Quispe Cecilio
- 18 Mendoza Quispe Gabino
- 19 Olave Sana Dominga
- 20 Peña Velarde Oscar Ramiro
- 21 Pillco Cruz Alberta
- 22 Puch Flores Samuel
- 23 Quispe Loaiza Edwin
- 24 Rodríguez Anaya María Candelaria
- 25 SMRL. Pachascata del Cusco
- 26 SMRL. Piedra Dura del Cusco
- 27 SMRL. Samuel Gabino
- 28 Salas Pantoja Gabriel
- 29 Segovia Ascencio Ramiro
- 30 SMRL. El Constructor
- 31 SMRL. Flor De Maria
- 32 SMRL. Piedra Caliente
- 33 SMRL. Rosa Natividad
- 34 Solís Ramos Irma
- 35 Sotomayor Farfán de Palomino Livia
- 36 Valencia García Abran
- 37 Vallenas Villafuerte Rubén Dario
- 38 Villa Villena Virginia

- 17 Fiestas Palomino Carmen Rosa
- 18 Galván Arcos Alejandrina
- 19 Gómez Apolinario Leonardo
- 20 Gómez Neyra Carlos
- 21 Marmolería Gallos S.A.
- 22 Mármoles y Granitos S.A.
- 23 Menchelli Menchelli Mario
- 24 Mendoza Castro Humberto
- 25 Minera Centro S.A.C.
- 26 Minera Doña Herminia S.A.
- 27 Neg. Min. Cut-Off S.A.
- 28 Quintana Valverde Eulalia Modesta
- 29 Rojas Camargo Fermin C.
- 30 SMRL Halcón
- 31 SMRL Fortaleza I
- 32 SMRL Aymara Recuperada
- 33 SMRL Don Pedro N°15 de Huancayo
- 34 SMRL El Señor de Luren de Huancayo
- 35 SMRL La Florida de Huancayo
- 36 SMRL Ronalitos 97
- 37 SMRL San Francisco de Javier
- 38 SMRL San José I
- 39 SMRL Señor de Sausina de Huancayo
- 40 SMRL Chabuca-Chavela
- 41 SMRL Diamante de Huancayo
- 42 SMRL La Campana de Huancayo
- 43 SMRL La Cantero de Huancayo
- 44 SMRL Oroblanco 2000
- 45 SMRL Señor de Luren 97
- 46 SMRL Subterráneo de Huancayo
- 47 SMRL Virgen del Rosario 78 de Huancayo
- 48 SMRL Yesera Garay Hnos.
- 49 SMRL Yesera Garay Hnos.
- 50 SMRL Santa Rosita 1
- 51 Sominbor S.A.
- 52 Sucesión Inario I. Lopez Vilchez
- 53 Terreros Tiza Elías
- 54 Yarasca Surjano Victoriano Daniel
- 55 Yeso La Limeña S.A.

Región La Libertad

- 1 Fuentes Ravelo Víctor Edilberto
- 2 Heldmaier Ghilardi Adolfo
- 3 Heldmaier Ghilardi Edwin.
- 4 SMRL. 16 De Junio J.V.A. De Trujillo
- 5 SMRL. Explotadora N°10 De Trujillo
- 6 U.E.A. Señor de la Piedad S.R.L.
- 7 Valverde López Leonardo

- 41 S.M.R.L. Promesa 1
- 42 S.M.R.L. Renovacion A
- 43 S.M.R.L. Virgen del Rosario de Lima
- 44 S.M.R.L. Alexis 1a de Lima
- 45 S.M.R.L. Alexis 3a de Lima
- 46 S.M.R.L. Arenal El Taro de Lima
- 47 S.M.R.L. Arenera Caballero de Lima
- 48 S.M.R.L. Don Pancho I de Lima
- 49 S.M.R.L. El Mariscal de Lima
- 50 S.M.R.L. Esperanza Dos de Lima
- 51 S.M.R.L. Los dos Paisanos de Lima
- 52 S.M.R.L. Soledad de Lima
- 53 S.M.R.L. Soledad I de Lima
- 54 Suc. Enrique Oyague Mariátegui
- 55 Suc. Melgarejo Vergara Benito
- 56 Tejeda Zavala German Alejandro
- 57 Tejeda Zavala Victor Hugo
- 58 Transmix S.A.
- 59 Union de Concreteras S.A.
- 60 Valencia Alvarez Idelfonso
- 61 Valencia Rivas Dexi Rugmine
- 62 Volqueteros Unidos Del Peru S.A.
- 63 S.M.R.L. La Campana de Huancayo
- 64 Gómez Apolinario Leonardo
- 65 Cia. Min Las Camelias S.A.
- 66 Cia. Min Agregados Calcáreos S.A
- 67 Mármoles y Granitos S.A.

Región Moquegua

- 1 Antonio de Col S.A.C.
- 2 Corporation Sucursal del Perú
- 3 Lamchog Teque José Jay León
- 4 Southern Peru Copper

Región Pasco

- 1 Borjas Linares Maria Esther
- 2 Compañía Minera Barimayo S.A.
- 3 Flores Ayala Héctor David
- 4 Herrera Quispe Arbues Pedro
- 5 Mauricio Carhuamaca Lorenzo
- 6 Robles Medrano Moisés
- 7 Suárez Orbezo Augurio
- 8 Suc. Fernández Proaño Florencio A.
- 9 Cia. Min. Tripsa S.A.
- 10 Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A

- 8 Cia. Min. El Ferrol S.A.
- 9 Valverde Ramos Gastón
- 10 Pino Mantilla Juan Antonio
- 11 Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A
- 12 Cementos Pacasmayo S.A.A.
- 13 Cia. Min. Las Camelias S.A.

Región Lima

- 1 Agrícolas Lurín S.A.
- 2 Battilana Cantagallo Lino
- 3 Cementos Lima S.A.
- 4 Cerámicos Peruanos S.A. (Cepersa)
- 5 Cia. Minera de Agregados S.A.
- 6 Cia. de Inversiones Mineras Y
- 7 Cia. Min. Luren S.A.
- 8 Cordero Vergara Pedro
- 9 Chancadora Limatambo S.A.
- 10 Firth Industries Peru S.A.
- 11 Flores Cespedes Rosa Veronica
- 12 Flores de Luciane Victoria
- 13 Gold Araoz Eduardo Carlos
- 14 Guevara Ocsas Liliana Elizabeth
- 15 Guevara Ocsas Maria Lucero
- 16 Guevara Ocsas Mario Wilfredo
- 17 Hidalgo Sifuentes Delia
- 18 Huamaní Atunga Froilan
- 19 Huamaní Machaca Evangelino
- 20 Inversiones Buenaventura S.A.
- 21 Inversiones Portland S.A.
- 22 Krumdiek Sorg Hans Werner
- 23 La Previsión S.A.
- 24 Lázaro Campos Avelino
- 25 Luis Rolando de Lima
- 26 Manarelli Cavanari Alfieri
- 27 Mendoza Mejia Maximo Federico
- 28 Menéndez Cáceres Luis
- 29 Minera Carabayllo S.A.
- 30 Minera Comercial Miroja S.A.
- 31 Mra. Barrera S.A.
- 32 Noel Moral Juan
- 33 Oskar Richard
- 34 Pillaca Quispe Manuel
- 35 Romaña Navarro Edgar
- 36 S.M.R.L. Complejo de Materiales
- 37 S.M.R.L. Halcon de Gorgor N° 20 de Lima
- 38 S.M.R.L. La Esperanza de Yanauilla
- 39 S.M.R.L. Los Primos 85 de Lima
- 40 S.M.R.L. Mary

Región Piura

- 1 Emp. Min. Reg. Grau Bayóvar S.A
- 2 Min. Piura SRL Ltda.
- 3 Rodríguez Lichtenheldt José Herman
- 4 Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A

Región Puno

- 1 Cayapalo Olin Silvia C.
- 2 Acuña Urquizo Marco Antonio
- 3 Cemento Sur S.A.
- 4 Comunidad Campesina de Imicate
- 5 Copacondori Huanca Marisol
- 6 Mestas Umina Julián
- 7 Pineda de Barra Vicenta
- 8 SMRL Reducción Yesera N#10
- 9 SMRL Yesera N°10 de Puno
- 10 Urquizo Cayapalo Magda Cristina
- 11 Urquizo Cayapalo Víctor Raúl

Región San Martín

- 1 Ocas Coba Vicente
- 2 Valle Obb Balvino

Región Tacna

- 1 Ladrillera J. Martorell S.A.
- 2 Vergara Araoz Wilber Augusto

Región Huancavelica

- 1 Marmolería Gallos S.A.
- 2 Alcántara Saucedo Flor María
- 3 Bailon Ariza Daniel
- 4 Cconislla Bellido Pedro
- 5 Fernández Astete Ricardina
- 6 Minas Rescatada S.A.C
- 7 Sulca Pérez Luzmila
- 8 Cia. Min Agregados Calcáreos S.A

Región Huánuco

- 1 Barrueta Gonzales Juan
- 2 Saavedra de Fabián María Elena
- 3 SMRL. Martín de Huanuco

Región Inca

- 1 Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A
- 2 Alcántara Saucedo Flor María
- 3 Arbe Carbonel Armando Jon
- 4 Cia. Min. El Ferrol S.A.
- 5 Corporación Aceros Arequipa S.A.
- 6 Chipana Huyhua Néstor
- 7 S.M.R.L. Alexandra Tres
- 8 S.M.R.L. Canteras Palomino N° 1
- 9 Shougang Hierro Perú S.A.A.
- 10 SMRL. La Ballena de Ocucaje de Ica
- 11 Suárez Cañedo Carlos
- 12 Suárez Cañedo Luis Fernando

Región Junín

- 1 Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A
- 2 Bailón Ariza Daniel
- 3 Baldeón Gutarra Angélica
- 4 Burgos Gómez Ezequiel
- 5 Calera Cut-Off S.A.C.
- 6 Camarena Toralva Elsa
- 7 Casachagua Molina Eduardo Marcelino
- 8 Cemento Andino S.A.
- 9 Cerámica San Lorenzo S.A.C.
- 10 Cervantes Robladillo Pedro A.
- 11 Cia. Min. Lafayette S.A.
- 12 Cia. Min. Roxana S.A.
- 13 Cia. Min. Sierra Central S.A.
- 14 Cia. Nac. De Mármoles S.A.(CNM)
- 15 Constructora Progreso S.A.
- 16 Estrella Izaguirre Aurelio

- 2 Jiménez Prado José
- 3 Quispe Palomino Francisco
- 4 Serrano Vda. De Aguilar Felicitas
- 5 SMRL Escorpión 1000
- 6 Valverde Chipa Augusto

Región Arequipa

- 1 Alvarado Suárez Carlos
- 2 Cal Minera S.A.
- 3 Canelo Pozo Pedro Alejandro
- 4 Cayapalo Olin Silvia C.
- 5 Cia. Min. Tripsa S.A.
- 6 Cohaila Tamayo Carlos R.
- 7 Contreras Cornejo Juan
- 8 Cooperativa Minera San Jerónimo Ltda.
- 9 Endo Endo Masataka
- 10 Juárez Pacheco María Rosario
- 11 Linares Malaga Héctor Eusebio
- 12 Ortiz Murillo Félix
- 13 S.M.R.L. Columbo N°1 de Arequipa
- 14 S.M.R.L. Jesús de Nazaret de Tiabaya 1
- 15 SMRL. Cosadi 07
- 16 SMRL. San Pedro
- 17 SMRL. Las Islas de Arequipa
- 18 SMRL. Santa Liliana 88 de Ica
- 19 Soc. Min. La Poderosa N#1 S.A.C.
- 20 Soc. Min. Ampliación Primera
- 21 SVC Ingeniería Y Construcción S.A.
- 22 Urquizo Hurtado Mario
- 23 Yura S.A.
- 24 Cia. Min. Agregados Calcáreos S. A

Región Cajamarca

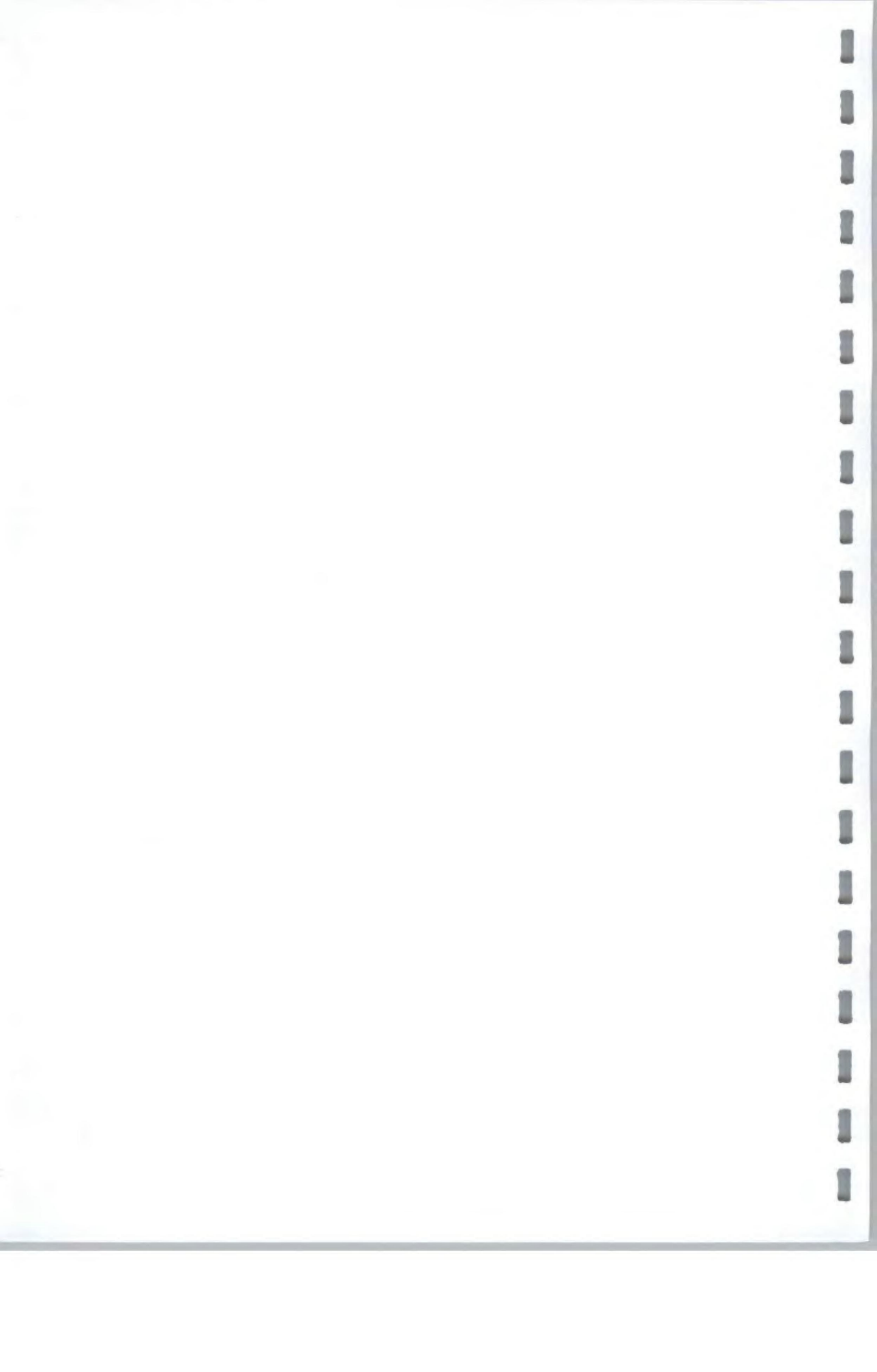
- 1 Cia. Min. Agregados Calcáreos S.A
- 2 Calcáreos Coremarca S.A.C.
- 3 Calizas Ascope S.A.
- 4 Cementos Pacasmayo S.A.A.
- 5 Cia. de Minas Buenaventura S.A.A.
- 6 Cia. Min. Las Camelias S.A.
- 7 Herrera Cabrera William
- 8 La Asunción Negociación Minera S.R.Ltda.
- 9 Narváez Saldaña Mario
- 10 Pino Mantilla Juan Antonio
- 11 Rojas Merino Martín
- 12 S.M.R.L. La Unión de Cajamarca
- 13 SMRL. Nebulosa

- 192 Sigdelo S.A.
- 193 Sika Perú S.A.
- 194 Síntesis Química S.A.
- 195 Soc. Anónima de Comercio y Servic De Ing
- 196 Soc. Minera Ref de Zinc Cajamarquinilla S.A.
- 197 Soc. Químico Industrial Lima Ltda. S.A.
- 198 Sociedad Anónima Mercantil Vulcano
- 199 Sociedad Comercial San José S.A.C.
- 200 Southern Peru Copper Corporation
- 201 Suárez Salvarte Luis
- 202 T V Sat S.A.
- 203 Talleres Moyopampa S.A.
- 204 Techno Group International S.A.
- 205 Tekminsa
- 206 Telefónica del Perú S.A.A.
- 207 Total Artefactos S.A.
- 208 Trading Group Import Export S.R.Ltda.
- 209 Trama Travertinos y Mármoles S. A.
- 210 Umme S.A. Unid Moviles de Medidas Eléctricas
- 211 Unión de Concreteras S.A.
- 212 V Y F Tecnología Comercial S.A.C.
- 213 Valdez Castro Carlos Dion
- 214 Vector Perú S.A.C.
- 215 Víctor Antonio Romero Lazarte
- 216 Wiese Representaciones S.A. - En Liquidación
- 217 Yong Quina Alfredo
- 218 Yucra Pariona Basilio Ruben

- 96 Gubbins Granger Eduardo José
- 97 Halliburton del Amazonas S.A.
- 98 Halliburton del Perú S A
- 99 Hoyle Vega Sidney Estuardo
- 100 Importadora Industrial Tres B S.R.L
- 101 Industrial y Comercial Química Andina S.A.
- 102 Industrias Cisne S. A.
- 103 Industrias Electro Químicas S. A.
- 104 Industrias Vencedor S.A. Ivsa
- 105 Ingenieros Civiles y Contratistas Genera Les S.A.
- 106 Inmobiliaria E Invers. San Fernando S.A.
- 107 Inti Full Color S.A.
- 108 Inversiones Interamericanas S. A.
- 109 Inversiones Punta del Este S.A.
- 110 Iron Corp.
- 111 Jafe S. A.
- 112 Jafe S.R.L.
- 113 Janine Belmont Davelsberg
- 114 Jardines de La Paz
- 115 Keramikos S. A.
- 116 La Casa de Las Mayólicas S.R.L.
- 117 Landa Velasco Gerardo Gualberto
- 118 Lavindustrias S.A.C.
- 119 León Blass Carlos Alberto
- 120 Lima Bandag S. A.
- 121 Lima-Spa-Ingenieros-S.A.
- 122 Logística Importación y Exportación S.A.C.
- 123 Lucía Montero Aramburu de Benavides
- 124 Lummus Global Amazonas S.A.
- 125 M Y C S.A.C.
- 126 Major Perú S.A.
- 127 Mapesa Industrial S. R. Ltda.
- 128 Maradol S. A.
- 129 Marie Distribuidores S.R.L.
- 130 Marmolería Gallos S.A.
- 131 Mármoles y Granitos S. A.
- 132 Marotazo Espinoza Abraham Carlos
- 133 Mbt Unicon S.A.
- 134 Mega Corporacion de Comercio Exterior S.A.
- 135 Metal Supplies Coop-E.I.R.L.
- 136 Metso Minerals (Per) S.A.
- 137 Miami Trading Channel del Perú S.A.
- 138 Minsur S. A.
- 139 Models Center
- 140 Mosaicos Pomabamba S.A. En Liquidación
- 141 Motorindustria S A
- 142 MTC - Caminos y Ferrocarriles
- 143 Mundo Químico S.A.C.

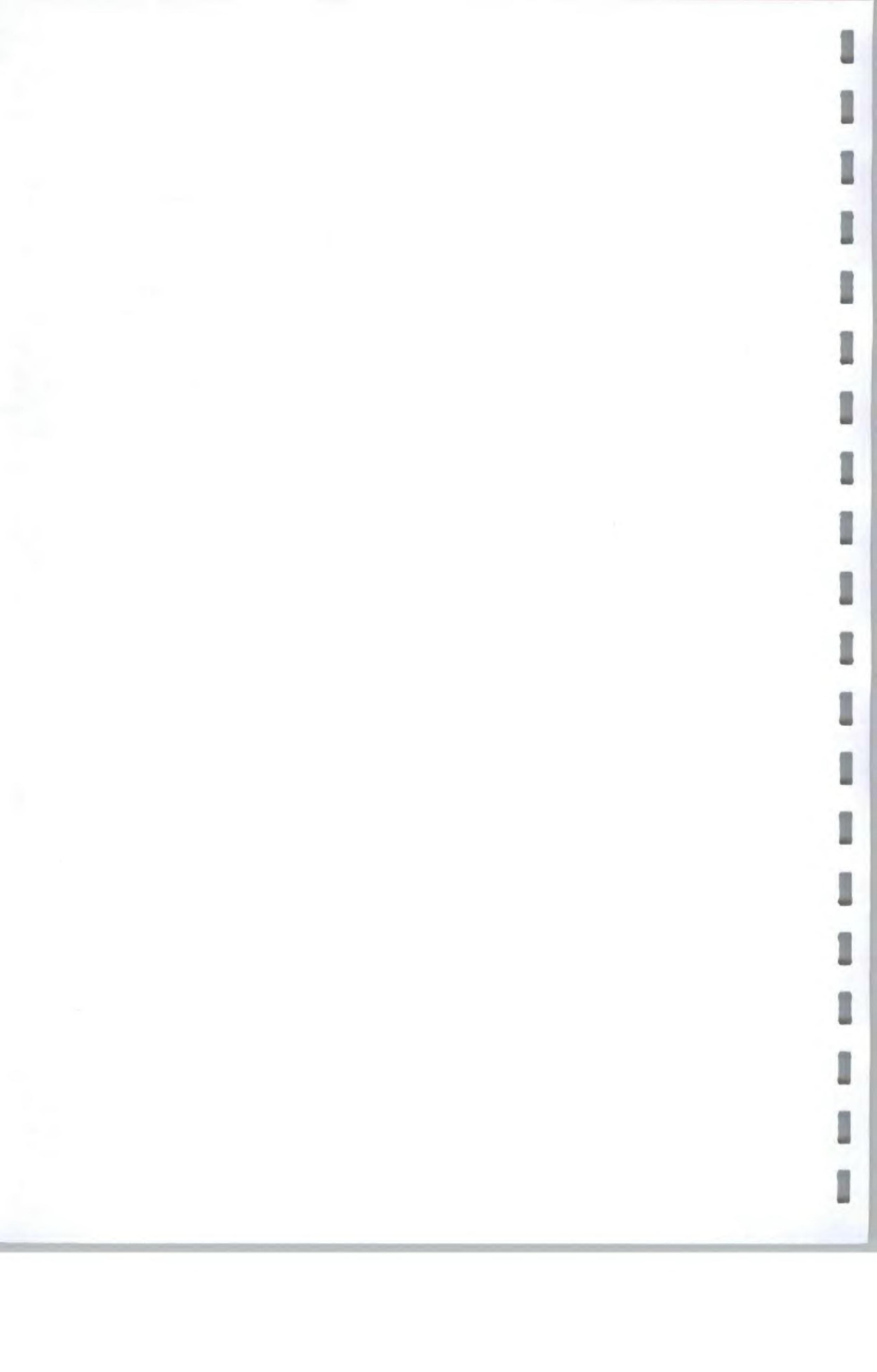
II. Principales importadores de cemento en el Perú

- 1 Ace Perú S.A.C.
- 2 A. R. P. L. Tecnología Industrial S. A.
- 3 A&B Sis De Agua E Hid S.A.C. En Liquidacion
- 4 Aceros Arequipa S.A.
- 5 Acme Perú Sociedad Anónima
- 6 Agroindustrias del Chira S.R.L.
- 7 Agropecuaria San Martín S.R.L.
- 8 Aguirre Arriz Gonzalo Germán
- 9 Aislantes y Envases S.A.
- 10 Alberto Valentino Talledo Byrne
- 11 Alberto Velaochaga S. A.
- 12 Alfombras Pía S. A.
- 13 Alfredo A. Barreda Zegarra
- 14 American Industrial Equipment S.A.C.
- 15 Aquazul Triton S. A.
- 16 Arenera La Molina S. A.
- 17 Arias Messa Omar Ignacio
- 18 Arketipo S.A.
- 19 Armadores y Congeladores del Pacifico S.A.
- 20 Arte y Tecnología del Concreto S.A.C.
- 21 Ascensores S. A.
- 22 Aspersud
- 23 Auto Servicios Eléctricos S. A.
- 24 Barreto Gruñidle María Ang
- 25 Belmont Anderson Juan Fernando
- 26 Biospectrum SRLtda.
- 27 Bj Services Company S.A. Sucursal Del Perú
- 28 Blanco Ingenieros S. R. L.
- 29 Blupools E.I.R.L
- 30 Bradley Mdh S.A.C.
- 31 C & T Representaciones S.A.
- 32 C B Import E. I. R. L.
- 33 C&T Representacions S. A.
- 34 Carrasco Cabreros Max Ernesto
- 35 Cartellone del Perú S.A.
- 36 Ce.Ce.Ge. Sociedad Antónima En Liquidación
- 37 Cemento Andino S.A.
- 38 Cemento Sur S.A.
- 39 Cementos Lima S A
- 40 Cementos Norte Pacasmayo S.A.A
- 41 Cementos Yura S.A.
- 42 Cerámica San Lorenzo S.A.C.
- 43 Cia. Ericsson S.A.
- 44 Cia. Industrial y Comercial Iquitos S.A.
- 45 Cia. Minera Agregados Calcáreos S. A.
- 46 Cia. Nacional de Mármoles S.A.
- 47 Cia. Importadora y Comercializadora S.A.C



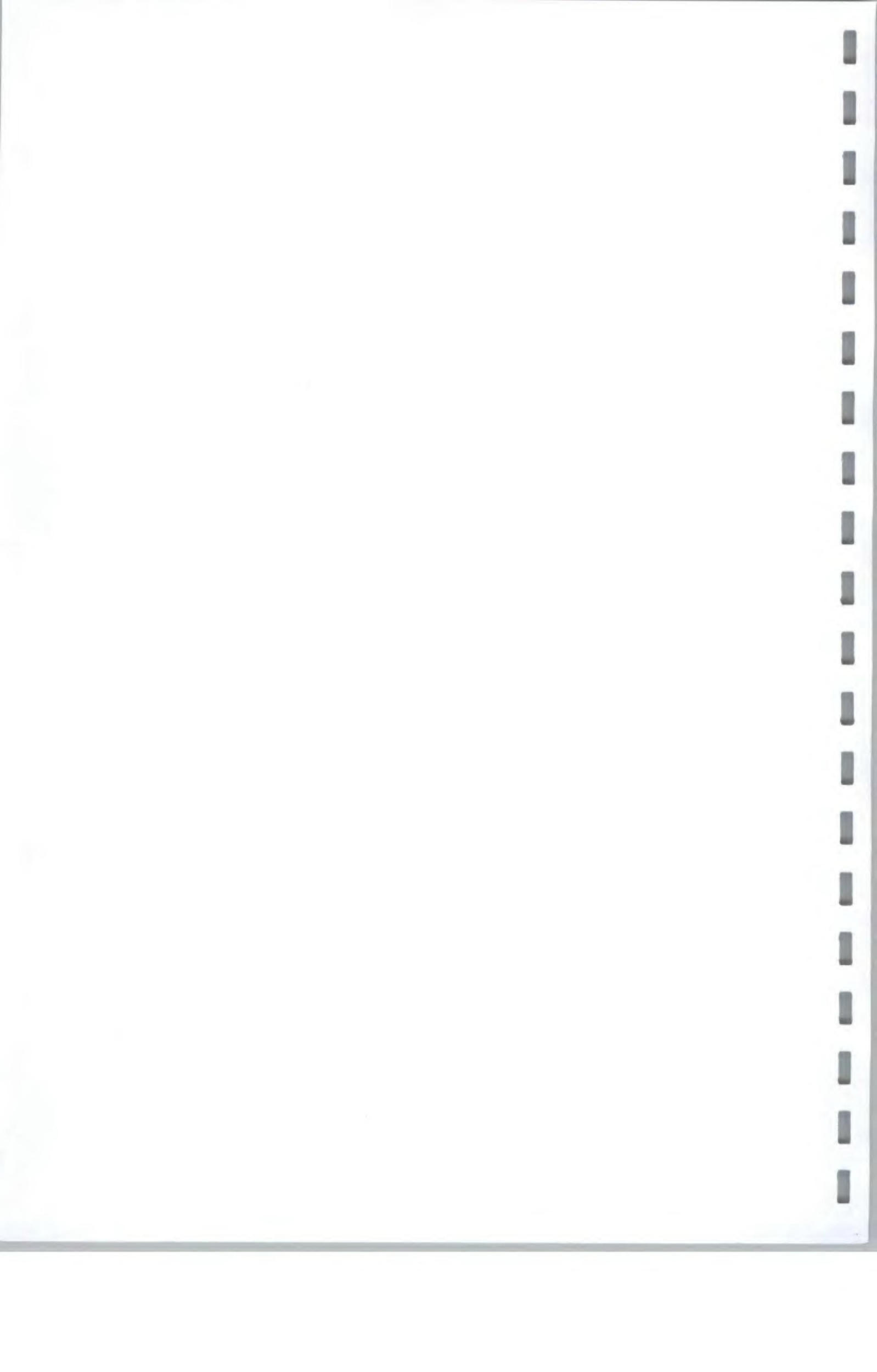
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2001) - Atlas de minería en el Perú, MEM, Lima, 97 p
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, (2001) - Estadísticas de producción 1991-2001. Lima. (en diskete).
- MINISTERIO DE INDUSTRIA COMERCIO TURISMO E INTEGRACIÓN (1995) - Listado CIU estadísticas manufactureras (1990-1995). MICTI, Lima, 300 p.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y NEGOCIACIONES INTERNACIONALES (2001) - Estadísticas industriales. MITNI, Dirección General de Estadística e Informática, Lima. 100 p.
- MONGE, R. & ZEDANO, J. (1996) - Geología del cuadrángulo de Limbani. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 84, 181 p.
- MONTOYA, M.; GARCÍA, W. & CALDAS, J. (1994) - Geología de los cuadrángulos de Lomitas, Palpa, Nasca y Puquio. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 53, 100 p.
- MORCHE, W. & LARICO, W. (1996) - Geología del cuadrángulo de Huancavelica. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 73, 172 p.
- MORCHE, W., et al. (1995) - Geología del cuadrángulo de Ayacucho. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 61, 120 p.
- MORCHE, W., et al. (1996) - Geología del cuadrángulo de Huachocolpa. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 63, 132 p.
- MYERS, J.S. (1980) - Geología de los cuadrángulos de Huarmey y Huayllapampa. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 33, 153 p.
- NAPOLI, S. (2000) - Stone sector 1999. Italian Industry and International Trends. Internazionale Marmi e Macchine Carrara, Marina di Carrara.
- OLCHAUSKI, E. & DÁVILA, D. (1994) - Geología de los cuadrángulos de Chuquibamba y Cotahuasi. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 50, 52 p.
- PALACIOS, O. (1994) - Geología de los cuadrángulos de Santiago de Chocorvos y Paras. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 49, 116 p.
- PALACIOS, O., et al. (1993) - Geología de la Cordillera Occidental y Altiplano al oeste del Lago Titicaca - Sur del Perú (Proyecto Integrado del Sur). INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 42, 257 p.
- PALACIOS, O.; CALDAS, J. & VELA, CH. (1992) - Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 43, 163 p.
- PECHO, V. (1981) - Geología de los cuadrángulos de Chalhuanca, Antabamba y Santo Tomás (hojas 29-p, 29-q y 29-r). INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 35, 94 p.
- PECHO, V. (1983) - Geología de los cuadrángulos de Pausa y Caravelí. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 37, 125 p.

- FERNÁNDEZ, C.; GARCÍA, J. & DE LOS RÍOS, S. (2000) - La explotación de áridos detríticos de la cantera La Atalaya (Avilés), Asturias. *Rocas y Minerales*, (347): 68-77.
- FERNÁNDEZ DÁVILA, M. (1993) - Geología de los cuadrángulos de Pisco, Guadalupe, Punta Grande, Ica y Córdova. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 47, 62 p.
- GLAVE, M. & KURAMOTO, J. (2002) - Minería, minerales y desarrollo sustentable en Perú. En: *Minería y Minerales de América del Sur en la Transición al Desarrollo Sustentable*. International Institute for Environment and Development, MMSD South America, Cap. 8, 60 p. URL: http://www.iied.org/mmsd/mmsd_pdfs/126_glave.pdf
- GUEVARA, C. (1969) - Geología del cuadrángulo de Characato (hoja 33t). *Serv. Geol. Min., Boletín* 23, 53 p.
- HÄBERER, H. (1992) - El proceso de las rocas ornamentales. En: *Workshop/Seminario de la Geología Económica de las Materias Primas No Metálicas*, Cooperación Minera Peruano-Alemana, 15 p.
- HÄBERER, H. (1998) - Guía de manejo ambiental para minería no metálica. Ministerio de Energía y Minas, Lima, 56 p.
- HARRIES-REES, K. (1991) - Dimension stone review, the new «Stone age». *Industrial Minerals*, (290): 43-52.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (1981) - Estudio evaluación de canteras a usarse en el proyecto «Puerto y Terminal Pesquero del Centro», Informe final. Convenio MIPE-INGEMMET. INGEMMET, Lima, 71 p.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (1982) - Inventario nacional de sustancias no metálicas. INGEMMET, Lima, 3 vols.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (2000) - Estudio de los recursos minerales del Perú, Franja No. 1. INGEMMET, Boletín, Serie B: *Geología Económica*, 8, 196 p.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (2002) - Estudio de los recursos minerales del Perú, Franja No. 2. INGEMMET, Boletín, Serie B: *Geología Económica*, 11, 392 p.
- INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO (2003) - Estudio de los recursos minerales del Perú, Franja No. 3. INGEMMET, Boletín, Serie B: *Geología Económica*, 12, 421 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES Y CATASTRO MINERO (2000) - Padrón de concesiones mineras metálicas y no metálicas. Lima. (en diskete).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (1995) - Compendio estadístico 1994-95, Departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna: Resultados Definitivos - Perfil Socio-Demográfico. Análisis Censal 1993. INEI, Lima, Vol. 7.



para la construcción, con la finalidad de dotar de información necesaria y oportuna a los interesados en el desarrollo económico promisorio para cada región de nuestro país.

8. Dado el proceso de regionalización y descentralización actual del Perú, los gobiernos regionales, deberían conocer el inventario de sus recursos para incentivar y promover la inversión del sector privado en la explotación racional y uso de dichos materiales en las diferentes localidades de su región, con el pleno convencimiento que la explotación tenga un soporte técnico económico en cuanto al cierre de canteras con la finalidad de recuperación del paisaje natural original.
9. En el mercado externo, existen perspectivas para nuestros productos y derivados de estos minerales, como son el cemento y los ladrillos, especialmente a los países vecinos que vienen incrementando sus construcciones a un ritmo acelerado, como ejemplo en Chile, Bolivia, Ecuador, Estados Unidos y otros.
10. De acuerdo a la tendencia creciente del consumo interno durante la última década, en el Perú, existen perspectivas de desarrollo por el déficit habitacional, y edificaciones e infraestructura necesaria en cada una de las regiones, la explotación de los materiales no metálicos puede contribuir de manera importante en la descentralización y lucha contra la pobreza a través de la generación de puestos de trabajo.
11. Los agregados son la materia prima de mayor consumo diario después del agua. Actualmente, su consumo se mantiene ligeramente ascendente, pero se prevé un próspero desarrollo en los próximos años, que sólo será posible si se cuenta con la suficiente capacidad productiva para satisfacer el consumo de agregados que demanda la sociedad.
12. Los pequeños productores mineros desconocen las especificaciones técnicas de los distintos tipos de agregados; unida a las dificultades operativas; no garantizan la calidad de los materiales que se ofertan para los diversos usos.
13. Los gobiernos regionales y las instituciones profesionales deben incentivar y difundir las propiedades y ventajas de las rocas ornamentales para su utilización como alternativa, ante los materiales fabricados, para las zonas rurales y pueblos de las regiones del país, donde la naturaleza ha favorecido con estos recursos, los cuales se podrían utilizar en pavimentos de las calles, ornamentos de plazas, techos de las viviendas y otros.
14. Actualmente, de acuerdo al Plan de Desarrollo Territorial y la Hoja de Ruta, se requerirán de grandes obras de infraestructura para su puesta en funcionamiento, por lo que se tendrá que poner a disposición los recursos necesarios para sustentar esta futura demanda. Por ello es recomendable que los Gobiernos Regionales realicen estudios de caracterización de sus recursos no metálicos a fin de garantizar materiales de óptima calidad.
15. Actualmente en las grandes ciudades, como Lima Metropolitana, se ha detectado la existencia de canteras abandonadas o en explotación precaria en donde se han ubicado viviendas u otras actividades sin ningún servicio básico, sin planificación o programa de cierre de canteras, generando por tanto un problema de orden económico-social y



Proyectos de Inversión en el Perú a Mediano y Largo Plazo Infraestructura Pública

Cuadro N° 134

Plan Nacional de Desarrollo Territorial 2004 - 2013 Inversiones Proyectadas por Corredores y Ejes de Integración en MM de US\$	Inversión Concesionable en Infraestructura Pública	Inversión no Concesionable en Infraestructura Pública	Inversión Total en infraestructura Pública
1 Corredor Bioceánico Nor Oriental	444	914	2547
2 Corredor Bioceánico Central	293	537	2559
3 CorredorEnergético Central	541	483	10287
4 Corredor Bioceánico Sur	349	745	2389
5 Eje Agroindustrial Costa Norte	1575	1105	5017
6 Eje Agroindustrial Costa Sur	691	271	1484
7 Eje Sierra Verde Norte	154	324	1035
8 Eje Sierra Verde Centro Sur	153	381	1068
9 Eje Desarrollo Alternativo Selva Alta	199	399	1332
10 Circuito sur Altiplano	384	1001	3203
11 Circuito Fluvial Amazónico	0	s.d.	s.d.
12 Eje Pesquero Mar Territorial	72	315	829
13 Circuito Turístico Norte	0	s.d.	s.d.
Total	4855	6475	31752
	42,90%	57,10%	100%

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo Territorial 2004-2013

La explotación de minerales no metálicos o agregados para la construcción en el Perú actualmente es una oportunidad excelente de inversión por los siguientes aspectos :

- Los materiales de construcción son productos de baja densidad económica, bajo costo, gran disponibilidad en Perú y una amplia gama de usos.
- Son productos de carácter local, lo que implica que el flete sea un costo importante a considerar.
- Es necesario conocer y acatar las normas establecidas, por que ellas nos indican las especificaciones requeridas comercialmente y ayudan a garantizar el producto. Las especificaciones de estas normas son indicadoras de los usos, lo que permite saber si se cumple con los requerimientos establecidos para determinado uso y así poder canalizar el producto en el mercado.
- El mercado fronterizo continuará siendo una franja de interés para las empresas peruanas. No sólo para exportar, sino también para sustituir importaciones.
- Los usos distintos a la construcción ofrecen amplias áreas de oportunidad para el mercado de los materiales de construcción. La viabilidad para atender esta demanda está en función de la capacidad de las empresas para producir el tipo y características requeridas por el consumidor; para lo cual se requieren inversiones para modificar el proceso industrial.

Otra perspectiva importante para el consumo de agregados, es la infraestructura, es decir la red de instalaciones y obras de uso público que constituyen la espina dorsal de la planta física de un país. Incluye los edificios públicos (hospitales, escuelas, oficinas

relación con el medio ambiente, al que se suma en algunos casos la falta de una tecnificación adecuada, y el cumplimiento de la ley de cierre de canteras.

Es previsible, pues, que, a pesar de los mayores costes de producción e inconvenientes de manipulación, se incremente en un futuro la participación de los agregados triturados, sobre todo si se tiene en cuenta que en algunas regiones se prevé el agotamiento de los recursos de arenas y gravas en los próximos años.

6.4 TENDENCIAS FUTURAS EN EL SECTOR DE LOS AGREGADOS NO METÁLICOS

Hasta hace relativamente poco tiempo, los agregados se consideraban como un recurso mineral abundante y de escaso valor. Esta fue la razón por la cual las compañías mineras tradicionales no invirtieron en este sector.

Como consecuencia de la demanda creciente y las limitaciones de tipo ambiental para la apertura de nuevas graveras y canteras, estos materiales han pasado a tener un carácter agotable y, consecuentemente, a revalorizarse.

En muchos países se está evidenciando la presencia de antiguas compañías mineras, procedentes de otros sectores como el metálico, en el mundo de los agregados. Son muchas las similitudes que existen entre ambos tipos de empresas, la tecnología de explotación es parecida, también la legislación minero-ambiental, y la rentabilidad de las inversiones del mismo orden de magnitud.

No obstante, existen diferencias apreciables como son: el tamaño más reducido de las explotaciones de agregados, las menores inversiones iniciales y el menor riesgo si se comparan con los de la minería metálica, y sobre todo, el carácter local del mercado de los agregados, en un radio de influencia generalmente inferior a los 30 km, frente al mercado internacional de los metales o al regional de algunos minerales industriales.

A pesar de ser un negocio marginal, por el volumen de facturación individual, para los grandes grupos mineros su presencia creciente puede ser debida fundamentalmente al escaso riesgo de las explotaciones de agregados, siendo esto un factor positivo por cuanto de racionalización y tecnificación representará en un futuro.

No cabe duda que el aprovechamiento de todos esos materiales, siempre que sea técnica y económicamente viable, constituye un buen elemento de gestión de los recursos escasos y coadyuva a una política de protección del medio ambiente.

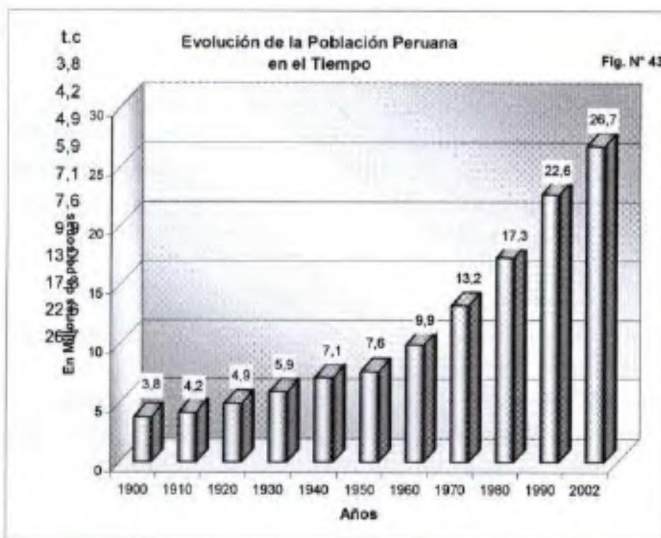
Por último, otro factor que supondrá un condicionante en la fabricación de los agregados es el debido al control de calidad de los mismos.

6.5 PERSPECTIVAS DE DESARROLLO SEGÚN EL PNDT

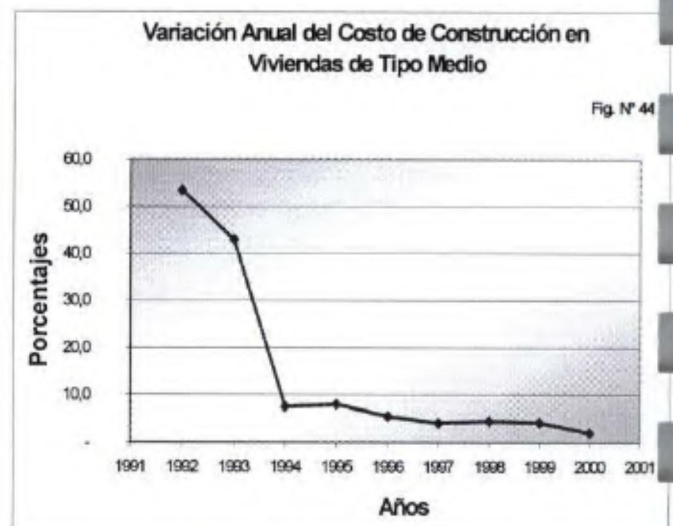
Los agregados son la materia prima del mayor consumo diario después del agua. Actualmente, su consumo se mantiene ligeramente ascendente, pero se prevé un próspero desarrollo en los próximos años, que sólo será posible si se tiene en cuenta con la suficiente capacidad productiva para satisfacer el consumo de agregados que demanda la sociedad.

Existe un déficit de instalaciones de servicios o sea de infraestructura básica como agua desagüe, lo que significa que es eminente la necesidad de recursos no metálicos como los agregados. Por otro lado, el crecimiento de la población es eminente, lo demuestran las cifras en los últimos años como se puede apreciar en el Fig. N° 43.

Lima Metropolitana en 1984 había perdido más del 76% de sus áreas agrícolas por la expansión urbana, y asentamientos humanos, el desarrollo de las vías de comunicación, el crecimiento acelerado de la población en los últimos 60 años; en 1940 la población de Lima Metropolitana fue de 661 508, en 1984 fue de 4 600 000 habitantes y actualmente alrededor de los 8 000 000 de habitantes. Este acelerado crecimiento demográfico, ha promovido diversos factores socio-económicos, migraciones de las diversas regiones del país, las que mayormente se han instalado en las zonas de expansión urbana, también es alentadora la reducción y estabilización de la variación del costo de construcción de viviendas de tipo medio (Fig. N° 44), deduciendo por tanto que es evidente la necesidad de mayor cantidad de viviendas en el futuro.



Fuente: INEI



Fuente: Información Estadística, 2003, Camará peruana de Construcción "CAPECO"

6.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS AGREGADOS NO METÁLICOS

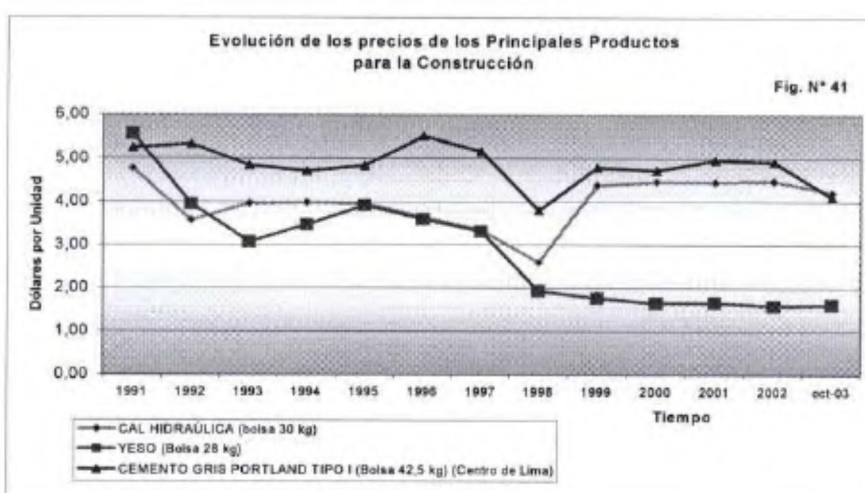
Los agregados no metálicos son materias primas minerales que están íntimamente relacionadas con el desarrollo socio-económico de cada país y consecuentemente, con la calidad de vida alcanzada en la sociedad.

Como ya se ha indicado, por su carácter básico, se utilizan fundamentalmente en la construcción y obras de infraestructura, por lo que constituyen un buen índice de la actividad económica en cada momento.

Así por ejemplo, en la construcción de un kilómetro de autopista se utilizan 18 000 toneladas de agregados y en la de una presa de gravedad de tamaño medio se utiliza el orden de un millón de toneladas. En las obras de carreteras el costo de estos materiales representa un valor entre el 10 y el 20% del costo total.

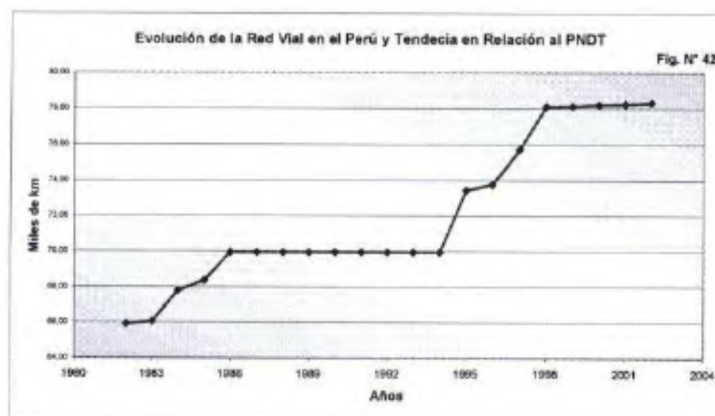
dinamismo tendrá un efecto multiplicador de buenas perspectivas para la industria de la construcción y por ende la mayor demanda de agregados en el país en la presente década.

El proceso económico se ha visto favorecido por la **estabilidad cambiaria y de precios** que registra el Perú desde mediados de la década pasada. En un contexto en el que destaca el fortalecimiento de la moneda nacional a nivel de valor y uso por parte de los agentes económicos. En los últimos años el Perú ha logrado mantener bajos niveles de inflación, entre los países latinoamericanos, liderando el grupo de los de más baja inflación en la región. Así mismo, se ha caracterizado por mantener la estabilidad de las principales variables macroeconómicas, lo cual es reconocido por la comunidad financiera internacional. Como ejemplo, tenemos los precios de los principales productos para la construcción que aún han experimentado una tendencia decreciente como se puede ver en la Fig. N° 41



Fuente: INEI Elaboración: Base de Datos de Información.

Todos estos indicadores reflejan excelentes perspectivas para la explotación de agregados en el Perú, puesto que todos los sectores necesitarán de la construcción y mejoramiento de sus estructuras y de la infraestructura en general. Esto se ve reflejado en la tendencia creciente de la red vial en los últimos años, como podemos ver en la Fig. 42. Por tanto, se puede afirmar que hay una tendencia al crecimiento del sector construcción, principal mercado de estos importantes recursos.



Fuente: Ministerio de Transportes y comunicaciones. - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

Región Ucayali
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 132

N°	Sustancia	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Grava/Arena	4.150	3.580	6.250	7.300	8.350	9.400	10.450	11.500

Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.24.3 Consumo Aparente de Cemento

Esta región consume el 0,55% del total del consumo nacional de cemento, durante el período 1997 y 2002 el consumo de cemento mantuvo ritmo con ligeras variaciones para incrementarse notoriamente en el año 2002, como se puede apreciar en el cuadro N° 133.

Región Ucayali
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 133

Años	Toneladas Métricas
1 997	23 293
1 998	22 470
1 999	27 104
2 000	23 363
2 001	20 081
2 002	31 951

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.22.6 Consumo Aparente de Cemento

El Cuadro N° 129, muestran que el consumo de cemento en esta región durante el período 1997 a 2002 se ha mantenido una cierta variación, en los últimos 3 años experimenta una cierta tendencia ascendente. El consumo de cemento es de 2,08% en relación al resto del país.

Región Tacna
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 129

Años	Toneladas Métricas
1 997	87 159
1 998	129 521
1 999	88 765
2 000	75 098
2 001	76 757
2 002	92 161

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.23 REGIÓN TUMBES

Se encuentra localizada en el norte del Perú, tiene un área de 4 669,20 km², con una población de 191 713 habitantes, siendo su densidad población de 41.10 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos no metálicos para la construcción. No contamos con información actualizada sobre canteras, áreas potenciales ni mucho menos producción y reservas para esta región, esto no significa que no cuente con estos recurso debido a su abundancia en el territorio peruano, esto es falta de información, aspecto que se debe tomar en cuenta, evidencia de ello es que el INEI registra una ladrillera sin nombre ubicada en distrito de Tumbes

5.23.2 Consumo Aparente de Cemento

El consumo de cemento de la región Tumbes representa el 0,95% con respecto al consumo total del país, durante el período 1997 a 2002 a excepción del año 1997 que registra un mayor consumo, se mantuvo con una cierta variación.

Región Tumbes
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 130

Años	Toneladas Métricas
1 997	39 799
1 998	19 933
1 999	25 534
2 000	20 237
2 001	18 443
2 002	23 327

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.22 REGIÓN TACNA

Se encuentra localizada en el sur del Perú, tiene un área de 16 075,89 km², con una población de 274 451 habitantes, siendo su densidad poblacional de 17,07 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción.

5.22.1 Canteras

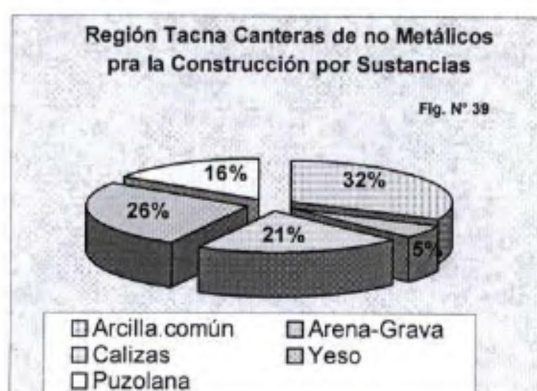
En el Cuadro N° 125, se indica la información de la ubicación de las principales canteras de agregados no metálicos para la construcción (ver mapa), siendo mayormente arcillas comunes para la fabricación de ladrillos caliza.

Región Tacna
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 125

Cod.	Unidad	Sustancia	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
							Long.	Lat.	Norte	Este
791	La Rinconada	Yeso	Canderave	Camilaca	35-u	19	-70,978	-17,344	8.077.937	927.864
794	Qda. Seca	gravas	Canderave	Quilahuani	37-u	19	-70,922	-17,641	8.044.913	932.867
796	Santa Lucía N° 15	Conchueles	Jorge Basadre	ite	36-u	19	-70,903	-17,934	8.016.031	298.398
803	Viernes San	yeso	Tarata	Pocolley	37-u	19	-70,686	-18,099	7.993.500	956.821
819	Ilabaya 1	Yeso	Canderave	Camilaca	35-u	19	-70,501	-17,403	8.070.286	978.211
820	Ilabaya 2	Yeso	Canderave	Camilaca	35-u	19	-70,499	-17,401	8.070.478	978.484
821	Reul	Arcilla	Canderave	Susapaya	36-v	19	-70,491	-17,727	8.034.313	978.487
827	Puquio	Arcilla	Canderave	Susepaya	36-v	19	-70,397	-17,781	8.028.064	988.261
828	San Jorgito Dos	Arcilla	Tacna	Inclan	36-v	19	-70,387	-17,772	8.034.500	353.000
834	Aricota	Yeso	Canderave	Camilaca	35-v	19	-70,228	-17,337	8.076.799	1.007.568
835	Tita	Puzolana	Canderave	Susapaya	36-v	19	-70,218	-17,968	8.006.814	1.006.771
842	Concepción	Puzolana	Canderave	Susapaya	36-v	19	-70,123	-17,838	8.021.038	1.017.238
845	Virgen de l	Arcilla	Canderave	Susapaya	36-v	19	-70,111	-17,798	8.025.350	1.018.680
849	Serpiente	Puzolana	Canderave	Susapaya	36-v	19	-70,065	-17,913	8.012.534	1.023.217
855	Jose Abel l	Caliza	Tacna	Pechia	36-v	19	-70,051	-17,859	8.025.101	388.593
862	Primavera	Caliza	Canderave	Susapaya	36-v	19	-70,013	-17,593	8.047.889	1.029.651
867	Ataspaca	Arcilla	Canderave	Quilahuani	36-x	19	-69,918	-17,718	8.033.745	1.039.417
868	Calizas Pel	Caliza	Canderave	Quilahuani	36-x	19	-69,913	-17,76	8.029.070	1.039.799
869	Calizas Pel	Caliza	Canderave	Quilahuani	36-x	19	-69,909	-17,784	8.026.358	1.040.142

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: elaborado a partir de la información del cuadro 125

5.21.2 Áreas Potenciales

Según el Cuadro N° 121 existen interesantes áreas potenciales de sustancias no metálicas denominadas también agregados para la construcción (arenas, gravas, arcilas), las cuales necesitan investigación detallada para su ubicación precisa.

Región San Martín
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 121

N°	Unidad/Paraje	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Río Huallaga: Chontayacu, Tocache, Challhuayacu y Mishollo	Gravas y Arenas	18	17-j	Boletín N° 126
2	Río Uchiza, Pacota, Huaynabe, Cachiyacu, de Lupuna, Huaquisha	Gravas y Arenas	18	17-k	Boletín N° 126
3	Narajillo	Gravas y Arenas	18	11-i	Boletín N° 115
4	Saranda	Gravas y Arenas	18	11-i	Boletín N° 115
5	Río Huallaga, Gera, Saposoa, Sisa, Huavabamba y El Mayo	Gravas y Arenas	18	14-i	Boletín N° 122
6	Río Huallaga	Gravas y Arenas	18	14-k	Boletín N° 94
7	Hoja de Pólvora	Arcillas	18	16-j	Boletín N° 119
8	Sector Nororiental de la Hoja La Polvora	Arcillas	18	16-j	Boletín N° 119
9	Alrededores de Tarapoto	Arcillas	18	13-k	Boletín N° 94
10	La Polvora	Arcillas	18	16-j	Boletín N° 120
11	Domo Cachiyacu	Yeso	18	11-i	Boletín N° 115
12	Al este de la Ciudad de Moyobamba	Yeso	18	14-j	Boletín N° 122
13	Río Yanayacu (Cerca de la Localidad de Tabalosos)	Yeso	18	14-j	Boletín N° 122
14	Qda. Cañará (Al SO de Jepelayo)	Yeso	18	14-j	Boletín N° 122
15	Río Pacota Alto Huaynabe	Yeso	18	3-n	Boletín N° 126
16	Segunda Jeruzalem (Cementos Pacasmayo)	Caliza	18	11-i	Boletín N° 115
17	Juscusbamba	Caliza	18	16-j	Boletín N° 119
18	Tarapoto	Caliza	18	13-k	Boletín N° 94
19	Camino entre Los Baños - Carretera Jepelacio	Caliza	18	14-j	Boletín N° 122
20	Camino Moyobamba - Jepelacio	Caliza	18	14-j	Boletín N° 122
21	Pólvora	Caliza	18	16-j	Boletín N° 119
22	La Pólvora	Caliza	18	16-j	Boletín N° 119

Fuente: Boletines Carta Geológica INGENMET

5.2

1.3 Reservas

En el cuadro N° 122 podemos apreciar que esta región cuenta con importantes reservas de calizas y arcillas destinadas para la industria del cemento (Cementos Selva).

Región San Martín
Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 122

Sustancias	Probadas
Arcilla	1.093.617
Arenas y Gravas	52.500
Caliza	5.891.163
yeso	572.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.21.4 Producción

La producción de agregados en esta región esta circunscrita a las calizas dirigidas a la fabricación de cemento y arcillas para ladrillos, sustancias que durante el último quinquenio han mostrado una tendencia ascendente como se puede ver en el Cuadro N° 123. (Ver principales productores Anexo 2)

5.20.2 Reservas

Como se puede ver en el Cuadro N° 117 y Fig. N° 105, esta región cuenta con reservas importantes para la zona, yeso y calizas, sustancias no metálicas que son utilizadas en la industria del cemento.

Región Puno
Reservas No Metálicas por Sustancias
En Toneladas Métricas

Cuadro N° 117

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	144.184	25.000	
Mat.Const.(Arenas-Gravas)	149.500	599.000	1.000.000
Caliza	20.000	9.910.000	
Puzolana	3.253.226	1.753.200	
Yeso	3.392.650	3.389.075	

Fuente:Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.20.4 Producción

El Cuadro N° 118 refleja claramente la evolución ascendente que han experimentado la producción de los principales agregados para la construcción especialmente calizas, puzolana, yeso para la fabricación de cemento, así también las gravas y arenas durante la última década en la región. (Ver principales productores en el Anexo 2)

Región Puno
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 118

N°	Sustan	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
9	Arcilla	2683	18317	5918	6723	54350	102532	150310	198066	245897	293727
2	Caliza	202637	227390	253188	105545	273968	250279	296297	176255	282735	389215
2	Puzolana		21000	20000	19000	18000	11574	7368	40246	46848	53450
9	Yeso	2.228	6.960	3.514	5.164	2.084	2.709	3.569	4.163	4.905	5.615

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.20.5 Consumo Aparente de Cemento

La región Puno consume el 3,22% del consumo total de cemento en el Perú, según el Cuadro N° 119 durante la década ha mantenido un ritmo de consumo con ligeras variaciones.

Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 115

Cod.	Unidad	Sustancia	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
							Long.	Lat.	Norte	Este
792	Cantera Pucar	Caliza	Puno	Utuma	34-u	19	-70,857	-16,684	8.153.212	931.371
795	Río Mivilaq	Yeso	Puno	Laraquell	34-u	19	-70,909	-16,912	8.125.688	936.007
797	Colcachupa	Caliza	Puno	Atoncalla	32-v	19	-70,832	-15,395	8.297.129	303.268
799	Caracoto	Caliza	San Román	Juliaca	32-v	19	-70,734	-15,358	8.301.531	313.755
804	Sector Cais	Arcillas	Puno	Laraquell	34-u	19	-70,658	-16,722	8.148.105	963.215
822	Pactepata Chaconi	Arcillas	Lampa	Santa Luisa	32-u	19	-70,475	-15,493	8.266.580	341.774
823	Colavio	Arcillas	Lampa	Vila Vila	31-u	19	-70,475	-15,493	8.286.470	341.775
824	Yeso Santa Rosa	Yeso	Melger	Santa Rosa	30-u	19	-70,444	-14,354	8.412.617	344.174
825	Colcachupa	Caliza	Puno	Atoncalla	32-v	19	-70,401	-15,122	8.327.680	349.449
826	Colavio	Arcillas	Lampa	Vila Vila	31-u	19	-70,401	-15,123	8.327.570	349.449
829	Gisela N°10	Yeso	Azángaro	Seman	31-u	19	-70,336	-15,183	8.320.974	356.368
830	Minaschaqui	Yeso	Melger	Ayaviri	30-u	19	-70,329	-14,533	8.392.890	356.800
831	Yeso Santa Rosa	Yeso	Melger	Santa Rosa	30-u	19	-70,321	-15,219	8.317.002	358.112
832	Pucara	Arcillas	Lampa	Pucará	31-u	19	-70,262	-15,262	8.312.262	364.477
833	Pucar	Arcillas	Lampa	Pucará	31-u	19	-70,254	-15,179	8.321.470	365.296
836	Caac	Arcillas	Puno	Acora	32-x	19	-70,214	-15,244	8.314.303	369.621
837	Minaschaqui	Yeso	Melger	Ayaviri	30-u	19	-70,183	-14,836	8.359.463	372.601
838	Checapupuja	Yeso	Azángaro	Santiago de Pupuja	31-u	19	-70,183	-15,219	8.317.066	372.629
839	Seman	Yeso	Azángaro	Seman	31-u	19	-70,145	-15,186	8.320.780	376.999
840	Mauricio N° 1	Mat. Cont. (Grava/Arena)	San Román	Juliaca	32-v	19	-70,142	-15,505	8.285.500	377.500
841	Cuzco	Puzolana	San Román	Caracoto	32-v	19	-70,128	-15,587	8.276.403	379.102
843	Cantera Mor	Gravas	Puno	Laraquell	33-v	19	-70,119	-16,196	8.203.162	1.022.219
844	Río Miravillas	Material de constr.	Lampa	Calapujan	31-u	19	-70,114	-15,279	8.310.486	380.275
846	Rumi II	Arcilla	San Román	Caracoto	32-v	19	-70,105	-15,568	8.278.503	381.500
847	Thunco	Caliza	Puno	Agora	32-x	19	-70,083	-15,385	8.297.673	383.775
849	Ameylaca	Arcilla común	Puno	Laraquell	33-v	19	-70,075	-16,153	8.207.866	1.027.111
850	Merio I	Yeso	Azángaro	Caminaca	31-v	19	-70,062	-15,279	8.310.500	386.000
851	Esmeralda N° 1	Yeso	Azángaro	Caminaca	31-v	19	-70,061	-15,283	8.308.888	386.124
852	Reduccion Yesera	Yeso	Azángaro	Caminaca	31-v	19	-70,057	-15,292	8.309.049	386.526
853	Quivieni	Caliza	Puno	Chucuito	32-v	19	-70,055	-15,535	8.262.200	386.856
854	Yesera N° 10	Caliza	Azángaro	Caminaca	31-v	19	-70,053	-15,286	8.309.720	386.895
856	Osoca	Yeso	Huancané	Vilquechico	31-x	19	-69,033	-15,183	8.321.151	388.923
857	Karina I	Yeso	Azángaro	Seman	31-v	19	-70,029	-15,316	8.306.500	389.500
858	Peña Blanca	Yeso	Azángaro	Seman	31-v	19	-70,028	-15,313	8.306.801	389.614
859	Esmeralda	Yeso	Azángaro	Seman	31-v	19	-70,025	-15,305	8.307.666	389.977
860	Paloma Blanca N° 4	Yeso	Azángaro	Seman	31-v	19	-70,022	-15,315	8.306.555	390.300
861	Gisela N°10	Yeso	Azángaro	Seman	31-u	19	-70,014	-15,186	8.320.829	390.965
863	Caracoto	Caliza	San Román	Juliaca	32-v	19	-70,005	-15,535	8.262.225	392.112
864	Señor De Kullahua	Arcilla	Puno	Puno	32-v	19	-69,999	-15,889	8.243.131	393.036
865	Paloma Blanca N°3	Yeso	Huancané	Pusi	31-x	19	-69,972	-15,391	8.298.230	395.680
866	Caruceya	Gravas, Arena	Puno	Acora	33-x	19	-69,939	-16,02	8.222.208	1.042.000
870	Olga Clara	Yeso	Puno	Coata	32-x	19	-69,539	-15,512	8.284.818	403.457
871	Cerro Queucaci	Puzolana	Yunguyo	San Juan	34-x	19	-69,896	-16,754	8.140.887	1.044.365
872	Culta	Yeso	Puno	Acora	33-x	19	-69,756	-16,051	8.218.328	1.061.568
873	Cerro Laram	Caliza	Puno	Laraquell	34-x	19	-69,539	-16,682	8.147.586	1.082.969
874	Pactepata Chaconi	Arcillas	Lampa	Santa Lucía	32-u	19	-69,451	-15,589	8.278.455	451.847
875	Thunco	Caliza	Puno	Agora	32-x	19	-69,411	-15,593	8.276.021	455.829
876	Quivieni	Caliza	Puno	Chucuito	32-v	19	-69,411	-15,595	8.275.799	455.830
877	Osoca	Yeso	Huancané	Vilquechico	31-x	19	-69,401	-15,103	8.330.222	456.801
878	Checapupuja	Yeso	Azángaro	Santiago de Pupuja	31-u	19	-69,402	-15,103	8.330.223	457.016
879	Seman	Yeso	Azángaro	Seman	31-u	19	-69,291	-15,168	8.323.052	468.631
880	Imicete	Arena Gruesa	Yunguyo	Copani	33-y	19	-69,127	-16,255	8.193.617	1.128.443
881	Comunidad de Imicete	Mat.Cont. (Grava/Arena)	Yunguyo	Yunguyo	33-y	19	-69,117	-16,267	8.201.500	487.500
882	Huaca Pichi	Arena Gruesa	Puno	Yuly	33-y	19	-69,115	-16,261	8.193.065	1.129.728

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
 Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
 Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima

Región Piura
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 111

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Quebrada Hornillos, Montero, Lancha	Piura	Arenas y Gravas	17	14-c	Boletín 32
2	45 km NO de Sechura	Piura	Conglomerados	17	12-b	Boletín 32

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.19.3 Reservas

En el Cuadro N° 112 podemos observar que esta región cuenta con un interesante volumen de reservas capaces de incentivar la inversión siendo en su mayoría caliza y yeso.

Región Piura
Reservas No Metálicas por Sustancias
En Toneladas Métricas

Cuadro N° 112

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	180.000	300.000	500.000
Mat. Const. (Arenas-Gravas)	1.280.000	3.000.000	21.600
Caliza	42.444.997	14.400.000	48.000.000
yeso	11.000.000	8.400.000	

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.19.4 Producción

Como podemos observar en el Cuadro N° 113 la producción de los principales no metálicos para la construcción ha tenido un crecimiento vertiginoso durante la última década, dado el dinamismo de construcción y reconstrucción después de los daños ocasionados por el fenómeno de El Niño.

Región Piura
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 113

N°	Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Arcilla	240	100	150	230	200	150	350	200	300	400
5	Grava/Arena	35.550	32.550	35.550	32.550	74.250	111.450	154.650	197.850	241.050	284.250
1	Caliza		550	600	750	900	1.000	1.133	1.258	1.383	1.508
1	Yeso	6.000	12.000	13.000	23.000	12.000	1.000	7.500	14.000	20.500	27.000

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.19.6 Consumo Aparente de Cemento

Región Pasco
Reservas No Metálicas por Sustancias
En Toneladas Métricas

Cuadro N° 107

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arenas y Gravas	100.000	8.000	
Caliza	1.472.000	613.000	
Mat. Const(Arenas-Gravas)	21.640	34.620	24.700
Yeso	284.509	866.180	

Fuente:Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.18.4 Producción

En el Cuadro N° 108 podemos apreciar la evolución de la producción de agregados para la construcción durante la última década la cual ha mostrado un crecimiento con ciertas variaciones. (ver principales Productores en el Anexo 2)

Región Pasco
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 108

Sustancias	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla			5.231	6.000	4.500	3.000	5.000	3.000	4.600	5.000
Arena							5.103	6.600	8.097	9.593
Yeso	245	320	205	300	320	317	330	343	356	369

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.18.5 Consumo Aparente de Cemento

Esta región consume alrededor del 0,58% del cemento en relación al resto del país, siendo interesante el incremento del mismo durante 1997 y 2002, como podemos apreciar en el cuadro N° 109. Se deduce que esta tendencia puede continuar en el futuro.

Región Pasco
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 109

Años	Toneladas Métricas
1 997	24 315
1 998	32 070
1 999	65 454
2 000	64 964
2 001	82 822
2 002	92 588

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.17.5 Consumo Aparente de Cemento

El cuadro N° 104 muestran la evolución del consumo de cemento, que ha mostrado un tendencia ascendente durante los últimos años, a excepción del año 2001 que registra una fuerte reducción, mientras que su participación en el consumo de cemento con respecto al resto del país es del 0,75%.

Región Moquegua
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 104

Años	Toneladas Métricas
1 997	31 507
1 998	24 155
1 999	24 427
2 000	32 546
2 001	447
2 002	55 104

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.18 REGIÓN PASCO

Se encuentra localizada en el Centro del Perú, tiene un área de 25 319,59 km², con una población de 266 553 habitantes, siendo su densidad poblacional de 10,53 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos no metálicos para la construcción.

5.18.1 Canteras

En el Cuadro N° 105 se presentan las principales canteras de agregados para la construcción (ver mapa) y la Fig. N° 35 indica que mayormente son canteras de yeso, materiales de construcción (gavas y arenas), etc.

Región Pasco
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 105

Cod.	Unidad	Sustancia	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
							Long.	Lat.	Norte	Este
287	El Hércal-85	Caliza	Daniel Alcides Carrión	Checayán	22-k	18	-76,37	-10,581	8.832.228	350.465
292	Curtayoc	Arcilla	Daniel Alcides Carrión	Yenahuasca	22-j	18	-76,34	-10,375	8.852.691	352.867
293	15 De Agosto 1981	Mat.Cort.(Grava/arena)	Pasco	Simón Bolívar	22-k	18	-76,34	-10,726	8.813.994	353.993
299	15 De Agosto	Celiza	Pasco	Simón Bolívar	22-k	18	-76,32	-10,722	8.814.450	355.699
300	15 De Agosto 1998	Mat.Cort.(Grava/Arena)	Pasco	Simón Bolívar	22-k	18	-76,32	-10,735	8.813.039	355.846
302	Teresta	Arena (Gruesa/Fina)	Pasco	Simón Bolívar	22-k	18	-76,31	-10,73	8.813.547	356.509
303	Flores 97	Mat.Cort.(Grava/Arena)	Pasco	Simón Bolívar	22-k	18	-76,31	-10,749	8.811.500	356.500
305	Albur 88	Celiza	Daniel Alcides Carrión	Santa Ana de Tusi	21-k	18	-76,3	-10,45	8.844.512	357.971
309	Constante N° 1	Celiza	Daniel Alcides Carrión	Santa Ana de Tusi	21-k	18	-76,28	-10,456	8.843.866	360.340
323	Milegritos N°1	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,2	-10,437	8.846.072	369.130
324	Milegritos N°2	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,2	-10,432	8.846.615	369.229
325	Milegritos	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,2	-10,434	8.846.312	369.252
327	Asociación	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,19	-10,437	8.846.003	369.371
328	Matilde	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,19	-10,43	8.846.771	369.545
329	Cynthia Juliana	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,19	-10,442	8.845.500	369.500
330	Yescal	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,19	-10,44	8.845.430	369.563
332	Yescal 1	Yeso	Pasco	Huariaca	21-k	18	-76,18	-10,462	8.843.265	370.763

5.17 REGIÓN MOQUEGUA

Se encuentra localizada en el sur del Perú, tiene un área de 15 733,97 km², con una población de 159 954 habitantes, siendo su densidad poblacional de 10,2 hab/km². Esta región en su territorio posee recursos no metálicos para la construcción.

5.17.1 Canteras

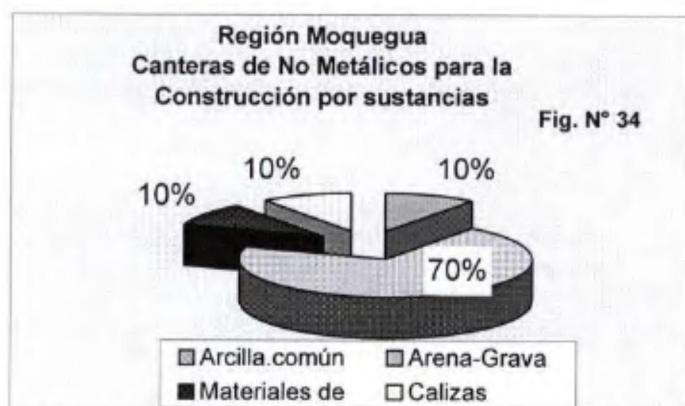
En el Cuadro N° 100 y Fig. N° 34 se indican las principales canteras de agregados para la construcción que existen en esta región, (ver mapa) de las cuales el 70 % son gravas y arenas.

Región Moquegua
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 100

Cod.	Unidad	Sustancia	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
							Long.	Lat.	Norte	Este
711	Sta. Claudia	Gravas	Omate	La Capilla	35-s	19	-71,672	-17,21	8.094.202	853.990
747	Juan Mamuel	Gravas	Moquegua	Los Cerrillos	35-t	19	-71,366	-17,479	8.063.751	886.034
760	Emac Ilo N°3	Mat.Cont(Grava/Arena)	Ilo	Pacocha	36-t	19	-71,344	-17,608	8.051.642	251.296
764	Cantera Azu	Gravas	Moquegua	Los Cerrillos	36-t	19	-71,316	-17,675	8.041.983	890.884
766	Ilo 10	Gravas	Moquegua	Los Cerrillos	36-t	19	-71,293	-17,674	8.042.019	893.332
768	Ilo	Conchuelas	Ilo	Ilo	36-t	19	-71,286	-17,72	8.039.287	257.538
783	Agregado FZ	Gravas	Moquegua	Los Cerrillos	35-u	19	-71,108	-17,837	8.023.555	912.633
789	Domenica Uno	Arcilla	Mariscal Nieto	Moquegua	35-u	19	-70,988	-17,332	8.082.574	286.757
790	Finlay	Gravas	Candarave	Camilaca	36-t	19	-70,987	-17,294	8.083.519	926.783
793	San Antonio	Gravas	Candarave	Camilaca	35-u	19	-70,928	-17,225	8.090.952	933.188

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: elaborado a partir de la información del cuadro 100

5.17.2 Áreas Potenciales

Esta región cuenta con áreas potenciales de yeso, pero se requiere mayor información para precisar la ubicación (ver Cuadro N° 101).

**Región Madre de Dios
Canteras de No Metálicos para la Construcción**

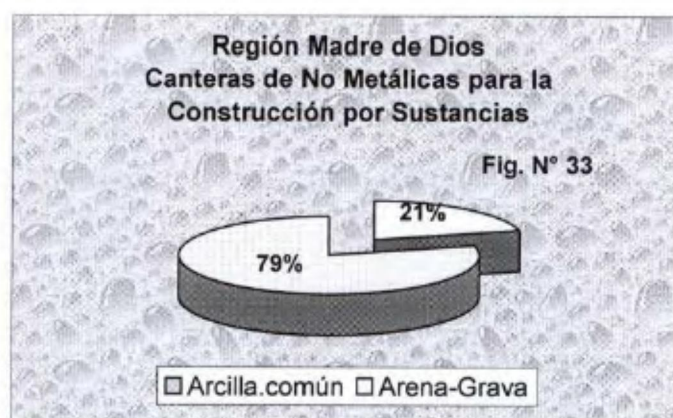
Cuadro N° 96

Cod.	Unidad	Sustancia	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
							Long.	Lat.	Norte	Este
742	Río Pillcopata	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,404	-12,945	8.566.222	890.297
744	Río Pi?ipi?	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,4	-12,865	8.572.862	890.851
749	Río Yunguyo	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,361	-12,807	8.581.392	895.123
750	Río Salvación	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,357	-12,839	8.577.897	895.497
751	Río Aguanos	Arcilla común	Manu	Manu	26-t	19	-71,356	-12,785	8.583.884	895.703
752	Río Aguanos	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,356	-12,785	8.583.884	895.703
753	Salvación II (Queb.)	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,356	-12,835	8.578.294	895.645
755	Salvación I (Queb.)	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,355	-12,836	8.578.227	895.647
759	Río Gamitana I	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,35	-12,891	8.572.086	896.259
767	Río Mushimo	Grava y Arena	Manu	Manu	26-t	19	-71,287	-12,683	8.595.025	903.417
769	Shintuya	Arcilla común	Manu	Manu	26-t	19	-71,278	-12,679	8.595.485	904.388
805	Río Setapo	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,649	-12,969	8.562.230	972.291
807	Corani	Arcilla común	Tambopata	Inambari	28-u	19	-70,607	-13,867	8.462.590	975.043
808	Huepetue Tranquera	Arcilla común	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,605	-12,944	8.564.924	977.123
809	Tranquera	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,605	-12,944	8.564.924	977.123
810	Quebrada San Juan	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	27-u	19	-70,604	-13,008	8.557.893	977.080
811	Puquiri	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,589	-12,908	8.568.904	978.900
812	Puerto Luz	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,588	-12,742	8.587.319	979.414
813	Barranco	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,58	-12,859	8.574.399	980.052
814	Isivilla	Arcilla común	Tambopata	Inambari	28-u	19	-70,543	-13,913	8.457.351	981.920
815	Río Colorado	Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,533	-12,883	8.593.788	985.470
816	Río Puquire	Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,527	-12,84	8.576.371	985.789
817	San Jose	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	26-u	19	-70,524	-12,689	8.593.052	986.388
818	Quebrada Cachihue	Grava y Arena	Tambopata	Las Piedras	27-u	19	-70,507	-13,007	8.557.748	987.653

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima

Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima

Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: Elaborado a partir de la información del cuadro 97

5.16.2 Áreas Potenciales

También en esta región se han ubicado áreas potenciales de agregados para la construcción. Estas se puede apreciar en el cuadro N° 97 las cuales requieren mayor información para su caracterización.

5.15 REGIÓN LORETO

Se encuentra localizada en el oriente del Perú, tiene un área de 368 851,95 km², con una población de 884 144 habitantes, siendo su densidad de 2,40 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, entre ellos materiales no metálicos para la construcción.

5.15.2 Áreas Potenciales

En esta región se tiene información de la existencia de interesantes áreas potenciales de agregados para la construcción como podemos observar en el cuadro N° 93.

Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 93

N°	Unidad Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Localidad de Requena	Loreto	Arcilla	18	11-o	Boletín N° 134
2	Fm. Ipururo, Nauta	Loreto	Arcillas	18	7-l	Boletín N° 130
3	Fm. Pebas y Nauta	Loreto	Arcillas	18	3-n	Boletín N° 128
4	Carretera Iquitos - Santa Clara	Loreto	Arcillas	18	8-q	Boletín N° 132
5	Carretera Iquitos - Nauta	Loreto	Arcillas	18	8-q	Boletín N° 132
6	Pebas	Loreto	Arcillas	18	7-t	Boletín N° 133
7	Cabalococha	Loreto	Arcillas	18	7-u	Boletín N° 133
8	Yurimaguas	Loreto	Arcillas	18	12-k	Boletín N° 103
9	Cantera Silfo Alván	Loreto	Arenas	18	8-q	Boletín N° 132
10	Cantera Peñanegra	Loreto	Arenas	18	8-q	Boletín N° 132
11	Cantera Tres Quirumas	Loreto	Arenas	18	8-q	Boletín N° 132
12	Ríos Ucayali, Yavari, Tapiche, Huallaga	Loreto	Arenas	18	11-o	Boletín N° 134
13	Buen Perú	Loreto	Arenas	18	11-o	Boletín N° 134
14	Angamos	Loreto	Arenas	18	8-q	Boletín N° 135
15	Cantera 13 de Febrero (Quistocancha)	Loreto	Arenas	18	8-q	Boletín N° 132
16	Ríos: Napo, Putumayo, Angusilla, Putumayo	Loreto	Arenas	18	3-n	Boletín N° 129
17	Ríos: Tamboryacu, Curaray, Santa María, Campuya, Yubineto, Angusilla	Loreto	Arenas	18	3-n	Boletín N° 129
18	Formación Nauta, Ríos Napo	Loreto	Gravas	18	3-n	Boletín N° 129
19	Río Santiago, Chinganaza, Ayambis, Candungos, Onanga	Loreto	Gravas y Arenas	18	7-i	Boletín N° 124
20	Ríos: Macusari, Colpa, Tigre, Tangarana, Pucacuro y Marañón, Palaza, Nucuray, Uriluyacu	Loreto	Gravas y Arenas	18	7-i	Boletín N° 130
21	Ríos Onanga, Cucuaza	Loreto	Calizas	18	7-i	Boletín N° 124
22	Poblado Carhuapanas	Loreto	Calizas	18	11-i	Boletín N° 115
23	Río Poto	Loreto	Yeso	18	11-i	Boletín N° 115
24	Río Putumayo, Yavari, Amazonas	Loreto	Arena	18	8-t	Boletín N° 133
25	Alrededores de Contamana	Loreto	Gravas	18	15-n	Boletín N° 101

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.15.3 Producción

El volumen de producción que se reporta en el Cuadro N° 94, es producto de pequeños productores que vienen vertiginosamente explotando especialmente arcillas, arenas y gravas dirigidas para la construcción de la carretera Iquitos-Santa Clara, Iquitos-Nauta y para la producción de ladrillos. Los principales productores de estos recursos son los mineros del Municipio de Mainas. Así también se ha localizado una ladrillera en Mariscal Ramón Castilla, Pebas que explota arcillas para la producción de ladrillos que son consumidos localmente.

5.14.5 Consumo Aparente de Cemento

En el Cuadro N°92 se puede observar que durante el período 1997 y 2002, el consumo de cemento en la región Lima, mantuvo una cierta disminución, sin embargo las industrias de la construcción ubicadas mayormente en Lima Metropolitana demandaron el 50% del cemento producido e importado, con respecto al resto del país.

Región Lima
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 92

Años	Toneladas Métricas
1 997	2099 079
1 998	2122 604
1 999	1807 550
2 000	1753 558
2 001	1638 231
2 002	1781 490

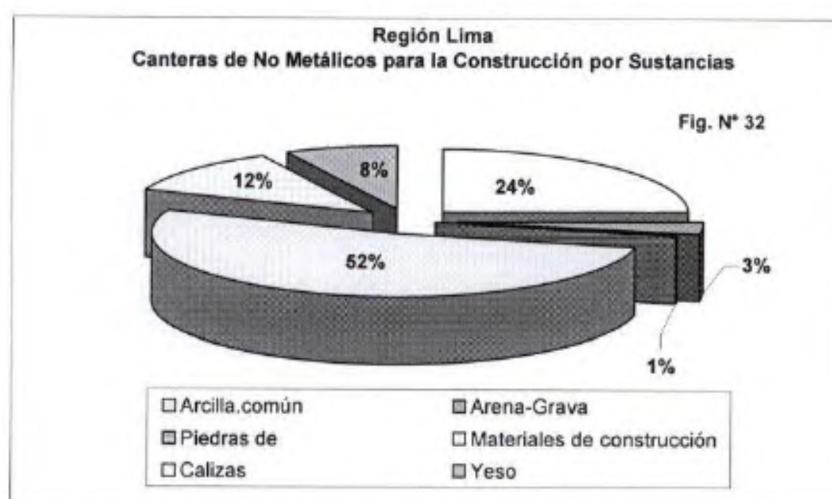
Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima



Foto N 27 Vista panorámica de Dora cuatro, concesión (arcilla). Las canteras de arcilla, conforme se explota hasta agotarse, simultáneamente van cultivando, en estos depósitos aluviales del Cuaternario Pleistoceno. Cuadrángulo de Chosica (24-). Cortesía: Ings M. Lara y A. Galoso.



Foto N° 28 Cantera de arena fina informal "Jesús", Ventanilla



Fuente: Elaborado en base a la información de cuadro 87

5.14.2 Áreas Potenciales

De acuerdo a la información citada en los boletines de la Carta Geológica Nacional, se ha elaborado el cuadro N° 88 el cual indica importantes áreas potenciales de no metálicos para la construcción.

Región Lima
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 88

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Canto Grande	Lima	Gravas y Arenas	18	24-j	Boletín N° 43
2	Cerro Lomo de Corvina	Lima	Gravas y Arenas	18	24-j	Boletín N° 43
3	La Molina	Lima	Gravas y Arenas	18	24-j	Boletín N° 43
4	Manchay	Lima	Gravas y Arenas	18	24-j	Boletín N° 43
5	Valle del Rimac	Lima	Arcillas	18	24-j	Boletín N° 43
6	Valle de Lurín	Lima	Arcillas	18	25-j	Boletín N° 43
7	Valle de Chillón	Lima	Arcillas	18	24-j	Boletín N° 43
8	Km. 14 Carretera Central	Lima	Piedra Chancada (Andesita)	18	24-j	Boletín N° 43
9	Localidad de Atocongo	Lima	Caliza	18	24-j	Boletín N° 43
10	Qda. de San Fernando, Pucará, Lúcumo	Lima	Caliza	18	24-j	Boletín N° 43
11	Qda. de Chilca	Lima	Caliza	18	24-j	Boletín N° 43
12	Cerro Las Mercedes	Lima	Caliza	18	24-j	Boletín N° 43
13	Cerro Cascajal (Monterrico Sur)	Lima	Caliza	18	24-j	Boletín N° 43
14	Qda. Pachangara	Lima	Yeso	18	22-j	Boletín N° 26

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.14.3 Reservas

Esta región cuenta con un volumen importante de reservas de calizas para la industria del cemento y arcillas para la fabricación de ladrillos. También son importantes las reservas de materiales de construcción o agregados como arenas, grava, piedras trituradas, ripios, etc., esto se puede observar el Cuadro N° 89. Sin embargo, las cifras sólo son indicativas debido a que la información no es completa.

5.14 REGIÓN LIMA

Se encuentra localizada en el centro del Perú, tiene un área de 34 801,59 km², con una población de 7 816 740 habitantes, siendo su densidad de 224,61 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos no metálicos para la construcción.

5.14.1 Canteras

El cuadro N° 87 registra las canteras de materiales no metálicos para la industria de la construcción. Correspondiendo el 52% a canteras de materiales de construcción (piedras, gravas, arenas, gravillas, ripios, etc), 24% a canteras de arcillas para la construcción de ladrillos cerámicos, 12% a canteras de calizas destinadas mayormente a la industria del cemento. (Cementos Lima) como se puede apreciar en la Fig. 32. y mapa

Región Lima
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 87

Codigo Mapa.	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
112	San Juan de Vegueta 87	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Huaura	Huaura	23-h	18	-77,534	-11,035	8.778.987	223.181
115	"Puquian" C° Vialco	Yeso	Lima	Huaraí	Huaraí	21-4	18	-77,457	-10,245083	8.848.038	271.984
119	Huaciranga	Materiales de Construcción	Lima	Barranca	Paranonga	21-h	18	-77,435	-10,285781	8.839.908	200.825
120	Arthval	Arcilla común	Lima	Barranca	Supe	22-h	18	-77,4122	-10,473927	8.805.464	205.864
121	Gaudevilla	Arcilla común	Lima	Barranca	Supe	22-h	18	-77,4054	-10,485403	8.803.173	206.733
123	Selvadora Carabaylo	Arcillas	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,317	-11,494452	8.691.513	276.110
128	Hos. Laure	Materiales de Construcción	Lima	Huaraí	Huaraí	23-4	18	-77,1612	-11,30495	8.726.220	252.375
129	Mendoza	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Ancón	24-4	18	-77,161	-11,747	8.700.500	264.500
130	Arenera Cebalero I	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Sta Rosa	24-4	18	-77,157	-11,495737	8.691.136	276.547
131	Los Hermanos	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Ancón	24-4	18	-77,156	-11,781	8.698.958	265.035
132	Arena Casua	Materiales de Construcción	Lima	Oyón	Menes	22-4	18	-77,1558	-10,33344	8.832.759	251.982
134	La Azueta	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Ancón	24-4	18	-77,147	-11,752	8.700.004	266.000
135	Don Pancho I	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Ancón	24-4	18	-77,141	-11,739	8.701.400	266.628
136	Ceniza	Arcillas	Lima	Lima	Sta Rosa	24-4	18	-77,133	-11,802	8.694.481	267.591
137	Huayan	Materiales de Construcción	Lima	Huaraí	Huaraí	23-4	18	-77,128	-11,438	8.734.702	267.844
138	Santa Evra	Arcillas	Lima	Lima	Sta Rosa	24-4	18	-77,125	-11,83	8.691.349	268.472
139	Brujo de Los Andes	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Sta Rosa	24-4	18	-77,122	-11,833	8.691.020	268.802
143	Arenera San Pedro	Arena (Gruesa/Fina)	Lima	Celico	Ventanilla	24-4	18	-77,117	-11,830	8.690.498	269.398
144	Mary	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Celico	Ventanilla	24-4	18	-77,116	-11,892	8.694.500	269.500
145	Dany	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Celico	Ventanilla	24-4	18	-77,116	-11,901	8.693.500	269.500
147	Cruz del Norte N° 8	Arcilla	Lima	Lima	Ancón	24-4	18	-77,108	-11,811	8.693.496	270.298
148	Wili	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	San Martín de Porres	24-4	18	-77,107	-11,948	8.678.500	270.500
149	San Andres	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Puerto Piedra	24-4	18	-77,106	-11,817	8.692.869	270.489
150	Arenal El Taro	Arcilla	Lima	Lima	Puerto Piedra	24-4	18	-77,098	-11,823	8.692.195	271.430
151	Santa Rosa 87	Arcillas	Lima	Lima	Ventanilla	24-4	18	-77,096	-11,934	8.679.876	271.576
152	Alexis 2a de Lima	Arcilla	Lima	Lima	Puerto Piedra	24-4	18	-77,093	-11,924	8.681.000	272.000
153	San Andrés	Arcillas	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,087	-11,83	8.691.334	272.570
154	Esperanza Dos	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Puerto Piedra	24-4	18	-77,087	-11,878	8.686.096	272.584
155	Vasconia	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,086	-11,829	8.691.492	272.788
156	Filtas	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,083	-11,822	8.692.333	273.079
157	Vasconia R	Arcillas	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,083	-11,838	8.690.526	273.021
158	Soledad I	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,082	-11,825	8.691.994	273.186
159	Soledad I	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,082	-11,825	8.691.994	273.186
160	Estrada de la Esperanza	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Puerto Piedra	24-4	18	-77,077	-11,877	8.686.250	273.800
161	El Carabaylo	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,075	-11,816	8.693.007	273.814
162	El Respiro N° 3	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,075	-11,817	8.692.877	273.862
163	La Honda	Arena (Gruesa/Fina)	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,072	-11,815	8.693.014	274.263
164	San Antonio	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,07	-11,512878	8.688.320	281.900
165	Cerro Campana	Arcillas	Lima	Lima	Sta Rosa	24-4	18	-77,063	-11,814	8.693.162	275.173
166	Vasconia A	Arcillas	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,065	-11,834	8.691.000	276.152
168	Naranjillo	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,062	-11,837	8.690.693	276.453
169	San Juan N° 1	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,061	-11,847	8.689.499	276.500
170	Comisa 567	Arcilla	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,038	-11,82	8.692.500	278.000
172	Los Primos 85	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Lima	Lima	Carabaylo	24-4	18	-77,019	-11,82	8.692.502	280.041
173	Progreso	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Pta Piedra	24-4	18	-77,015	-11,52381	8.686.280	281.656
175	Heiko Sofia	Materiales de Construcción	Lima	Lima	Pta Piedra	24-4	18	-77,01	-11,523841	8.686.210	281.807

Región La Libertad
Producción No Metálica por Sustancia para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 81

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	16.000	9.008	7.800	8.400	314.064	196.788	171.401	221.399	314.333	407.267
Caliza	8.600	4.197	6.804	4.950	1.082.687	719.181	814.011	908.842	1.003.672	1.098.503
Mat. Const. (Grava/ Arena)			33.000	45.860	61.720	90.787	93.440	58.708	50.120	41.532
Puzolana								2.100	2.000	3.000

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.12.6 Consumo Aparente de Cemento

El Cuadro N° 82 refleja la tendencia que el consumo de cemento experimentó en los últimos años siendo ligeramente descendente, sin embargo, esta región consume el 6% con respecto al resto del país.

Región La Libertad
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 82

Años	Toneladas Métricas
1 997	248 838
1 998	257 919
1 999	246 028
2 000	215 311
2 001	188 967
2 002	199 407

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.13 REGIÓN LAMBAYEQUE

Se encuentra localizada en el norte del Perú, tiene un área de 14 231,30 km², con una población de 1 090 450 habitantes, siendo su densidad de 76.62 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, entre ellos, los materiales no metálicos para la construcción.

5.13.1 Canteras

En el Cuadro N° 83 según información de Fiscalización Minera del Ministerio de Energía y Minas para el año 2002 solo registro cantera de arcilla para ladrillos, consideramos que es muy incompleta la información puesto que en esta región hay muchos agregados para la construcción como gravas, arenas, yeso, etc.

Región Lambayeque
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 83

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
9	Maco I-94	Arcilla	Lambayeque	Chiclayo	Pucala	14-e	17	-79,412	-6,783	9.250.000	675.498

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima

Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima

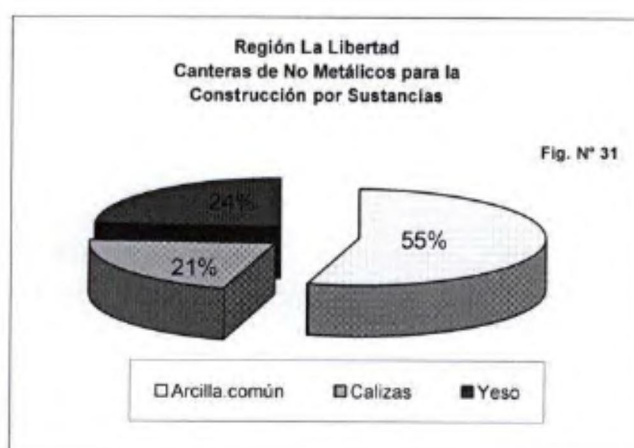
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima

Región La Libertad
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 78

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Cgeográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
8	Pacasmayo	Arcilla	La Libertad	Pacasmayo	Pacasmayo	15-d	17	-79,53	-7,38	9.184.000	662.502
12	Paul VI	Caliza	La Libertad	Ascope	Chicama	16-e	17	-79,02	-7,86	9.130.683	718.663
14	Paul X	Caliza	La Libertad	Ascope	Chicama	16-f	17	-78,98	-7,812	9.135.989	722.522
15	16 De Junio Jva	Caliza	La Libertad	Ascope	Chicama	16-f	17	-78,95	-7,79	9.138.319	726.036
16	Paul XII	Caliza	La Libertad	Ascope	Chicama	16-f	17	-78,94	-7,819	9.135.185	726.662
17	Santa Agustina	Arcilla	La Libertad	Gran Chimú	Cascas	15-f	17	-78,84	-7,488	9.171.764	738.033
18	Señor de La	Caliza	La Libertad	Trujillo	Simbel	16-f	17	-78,8	-7,968	9.118.613	742.805
19	Coscomba N° 2	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,66	-8,86	9.019.805	757.666
20	Coscomba N° 1	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,66	-8,842	9.021.813	757.770
21	Coscomba N° 3	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,65	-8,88	9.017.577	758.802
22	El Ferrol N° 5060	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,65	-8,845	9.021.500	759.000
23	Coscomba Cero	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,63	-8,89	9.016.477	760.944
24	Explotadora N° 10	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,62	-8,898	9.016.709	761.306
25	Max I	Yeso	La Libertad	Virú	Guadalupe	18-f	17	-78,61	-8,885	9.018.997	763.000
34	Romy N° 5	Yeso	La Libertad	Otuzco	Charat	16-g	17	-78,49	-7,771	9.140.204	777.000
67	Mi Chiquito	Caliza	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,04	-7,779	9.139.032	826.377
68	Punapampa	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,04	-7,779	9.138.996	826.628
69	San Miquelito 95	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Marcabal	16-g	17	-78,04	-7,734	9.144.004	827.000
70	La Turquesa	Caliza	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,04	-7,779	9.138.982	826.983
71	El Brillante N° 4	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,03	-7,781	9.138.716	827.352
73	El Brillante N° 3	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,03	-7,78	9.138.820	827.896
75	Ave Fenix	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,01	-7,765	9.140.500	829.500
76	La Burbujita N° 2	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,01	-7,828	9.133.589	830.173
77	Cahuadan	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,01	-7,786	9.138.139	830.378
78	La Burbujita N° 1	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78,01	-7,82	9.134.371	830.321
79	Mi Chiquita N° 7	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	17	-78	-7,781	9.138.707	830.834
81	Mi Chiquita	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-g	18	-78	-7,773	9.139.672	169.202
82	Ave Fenix II	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-h	18	-77,99	-7,797	9.137.000	169.996
83	Mi Chiquita N° 3	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-h	18	-77,99	-7,759	9.141.231	170.253
84	Mi Chiquita N° 8	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Curgos	16-h	18	-77,98	-7,81	9.135.553	171.322
85	Rita 95	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Huamachuco	16-h	18	-77,97	-7,792	9.137.500	172.500
86	Rita 95-A	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Curgos	16-h	18	-77,96	-7,802	9.136.500	173.500
87	Alborada	Arcilla	La Libertad	Sanchez	Curgos	16-h	18	-77,95	-7,81	9.135.554	174.598

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGENMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGENMET, Lima



Fuente; Elaborado a parti de la información del cuadro N° 79

región del país, por la cobertura de abastecimiento e incursión en el mercado externo. Así también son importantes las reservas de las arcillas, materias primas para la industria de ladrillo, tejas, etc.

Región Junín
Reservas No Metálicas por Sustancias (TM)

Cuadro N° 75

Sustancias	Probadas	Probable	Posibles
Arcilla	3.131.757	2.958.450	2.963.500
Arenas y Gravas	16400	9600	
Mat.Const. (Arenas-Gravas)	29.600	37.300	
Caliza	38.938.711	19.790.437	18.473.110
Yeso	4.176.928	1.562.970	1.774.000

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.11.4 Producción

La producción de agregados en esta región esta circunscrita a la producción de caliza para el cemento, la que durante la última década muestra una variabilidad algo cíclica como se puede ver en el Cuadro N° 76. Así también la producción de arcillas para ladrillos, tejas y otros, experimentó un apreciable crecimiento de 17 347 en 1991, luego paso a 172 432 en el año 2003, lo mismo sucede con las gravas y arenas de 500 toneladas, en 1991 pasa a 67 392 toneladas en el año 2003, igualmente con el yeso de 13 637 en 1991, pasa a 61 395 toneladas en el 2003. (ver principales productores en el Anexo 2)

Región Junín
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 76

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	17.347	21.631	46.673	40.571	42.260	47.186	76.917	103.872	137.329	172.432
Mat. Const. (Grava/	500	410	8.819	17.773	10.334	10.925	9.561	68.546	67.965	67.392
Caliza	978.047	1.084.235	1.053.543	1.271.280	1.086.864	1.175.604	1.167.128	978.047	978.047	851.993
Yeso	13.637	44.315	27.163	33.949	35.914	42.810	30.446	48.721	49.089	61.395

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.11.6 Consumo Aparente de Cemento

En el Cuadro N° 77 podemos observar la tendencia a la disminución en el consumo de cemento en esta región, esto quiere decir que durante la década se realizaron menos edificaciones públicas y privadas, menos construcción de carreteras, rehabilitación y mantenimiento y por ende la dinamización de la economía rural se vio restringida, esta región consume alrededor el 6% de cemento en relación con el resto del país.

422	San Francisco N° 2 -A	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,893	-11,771	8.698.638	424.527
423	San Francisco N° 1	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,893	-11,773	8.698.501	424.524
424	Señor de Luren 97	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,893	-11,773	8.698.500	424.500
425	Beatrice	Caliza	Junín	Jauja	Canchayto	24-l	18	-75,892	-11,876	8.687.014	424.883
426	San Francisco	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,891	-11,773	8.698.401	424.721
427	El Señor de Luren	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,888	-11,776	8.687.942	424.913
428	Shinoa	Yeso	Junín	Jauja	Pomacancha	24-l	18	-75,889	-11,803	8.685.133	424.916
429	Señor de Saurine	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,888	-11,772	8.698.590	424.985
430	Pachacayo Dos	Caliza	Junín	Jauja	Llucapampa	24-l	18	-75,888	-11,791	8.686.500	425.000
432	Vigen del Rosario 78	Arcilla	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,887	-11,785	8.687.093	425.171
433	El Señor de Yanahuasca	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,886	-11,78	8.687.555	425.313
434	Ecocen La Libertad	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Tarma	Tarma	23-l	18	-75,885	-11,385	8.741.353	425.298
435	Curicaca 3-80	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,884	-11,791	8.687.528	425.481
436	Dedo	Caliza	Junín	Jauja	Canchayto	24-l	18	-75,884	-11,858	8.689.000	425.500
437	Beatrice Uno	Caliza	Junín	Jauja	Canchayto	24-l	18	-75,884	-11,872	8.687.467	425.476
439	La Linea N° 14	Yeso	Junín	Jauja	Llucapampa	24-l	18	-75,874	-11,824	8.692.888	426.527
441	Astronauta Dos	Caliza	Junín	Jauja	Curicaca	24-l	18	-75,865	-11,782	8.687.500	427.500
443	Ancash	Calizas	Junín	Tarma	Huacacaca	24-l	18	-75,853	-11,531	8.725.229	428.831
445	Cariera X	Materiales de Construcción	Junín	Tarma	Huacahuasi	23-l	18	-75,83	-11,249	8.756.409	431.183
446	Curicaca 5	Caliza	Junín	Jauja	Llucapampa	24-l	18	-75,818	-11,814	8.693.947	432.889
447	Ronalitos 87	Yeso	Junín	Jauja	Janjallo	24-l	18	-75,582	-11,782	8.697.500	435.500
448	Casca 2000	Mat. Cont. (Grava/Arena)	Junín	Tarma	Huacahuasi	23-l	18	-75,582	-11,248	8.756.500	436.500
455	Sheshitacana	Yeso	Junín	Tarma	Tarma	24-l	18	-75,55	-11,478	8.731.333	440.400
456	Capí Uno	Caliza	Junín	Jauja	Paccha	24-l	18	-75,546	-11,881	8.686.500	440.500
458	Dedon	Caliza	Junín	Jauja	Panco	24-l	18	-75,528	-11,8	8.695.500	442.500
462	Dedazo	Caliza	Junín	Jauja	Paccha	24-l	18	-75,5	-11,85	8.690.000	445.500
463	Keko Sofia	Caliza	Junín	Concepción	San Jose de	25-m	18	-75,487	-12,071	8.685.500	447.000
464	Shubuy 1977-B	Yeso	Junín	Concepción	San Jose de	25-m	18	-75,482	-12,013	8.671.888	447.483
465	San Cristobal 79	Yeso	Junín	Concepción	San Jose de	25-m	18	-75,482	-12,018	8.671.599	447.479
466	Shubuy 1977-A	Yeso	Junín	Concepción	San Jose de	25-m	18	-75,482	-12,016	8.671.582	447.495
469	Auquilluyo	Calizas	Junín	Concepción	San M. Chimbora	24-m	18	-75,46	-11,887	8.674.870	449.925
471	Leonor Ordoñez	Caliza	Junín	Jauja	Leonor Ordoñez	24-m	18	-75,436	-11,873	8.687.500	452.500
473	Provedora 2da.	Yeso	Junín	Concepción	Chamberá	25-m	18	-75,421	-12,024	8.670.729	454.121
474	La Florida	Yeso	Junín	Concepción	Chamberá	25-m	18	-75,415	-12,023	8.670.822	454.812
475	La Florida 81	Yeso	Junín	Concepción	Chamberá	25-m	18	-75,414	-12,027	8.670.467	454.882
478	Naranjal	Materiales de Construcción	Junín	Chanchamayo	San Ramón	23-m	18	-75,403	-11,145	8.767.992	456.000
477	Sombrero 8-91	Caliza	Junín	Chupaca	Yanacancha	25-m	18	-75,403	-12,267	8.641.853	456.174
478	La Nacional 50 N° I	Caliza	Junín	Chupaca	Yanacancha	25-m	18	-75,393	-12,307	8.639.435	457.280
479	Quicha Chico	Calizas	Junín	Concepción	Aco	24-m	18	-75,387	-11,852	8.678.729	457.900
480	Huescar 2	Caliza	Junín	Chupaca	Yanacancha	25-m	18	-75,383	-12,315	8.638.599	458.408
481	Sombrero 8-91	Caliza	Junín	Chupaca	Yanacancha	25-m	18	-75,377	-12,3	8.640.291	459.040
482	Sombrero 7-91	Caliza	Junín	Chupaca	Yanacancha	25-m	18	-75,356	-12,322	8.637.828	481.242
483	Sombrero 11-91	Caliza	Junín	Huancayo	Chongos Alto	25-m	18	-75,348	-12,344	8.635.431	482.143
492	Sombrero 9-91	Caliza	Junín	Huancayo	Chongos Alto	25-m	18	-75,327	-12,359	8.633.789	484.488
493	Lalva	Caliza	Junín	Huancayo	Chongos Alto	25-m	18	-75,324	-12,338	8.636.054	484.786
494	Florida A	Arcilla	Junín	Chupaca	Chongos Bajos	25-m	18	-75,3	-12,19	8.652.375	487.357
495	Río Mantero	Materiales de Construcción	Junín	Concepción	Concepción	24-m	18	-75,298	-11,954	8.678.521	487.594
496	Diamante	Arcilla	Junín	Huancayo	Chicche	25-m	18	-75,288	-12,289	8.643.832	487.595
498	Cerro Alepe	Arcillas	Junín	Huancayo	Gulicas	24-m	18	-75,288	-11,926	8.681.643	488.817
499	Sr De Chonta 87	Caliza	Junín	Chupaca	Chongos Bajos	25-m	18	-75,287	-12,2	8.651.341	488.824
500	Oroelencio 2000	Caliza	Junín	Concepción	Herónas Toledo	24-m	18	-75,285	-11,85	8.689.989	489.000
502	Florida 5	Arcilla	Junín	Huancayo	Chicche	25-m	18	-75,28	-12,288	8.641.500	489.500
503	Parvenir	Caliza	Junín	Huancayo	Guichuay	24-m	18	-75,279	-11,896	8.688.082	489.582
504	Chongos Alto de Huancayo	Arcilla	Junín	Huancayo	Chicche	25-m	18	-75,278	-12,288	8.641.498	489.844
505	Alepe	Arcilla	Junín	Huancayo	San Jerónimo de	24-m	18	-75,276	-11,826	8.681.643	489.817
506	Mercedes 85	Arcilla	Junín	Chupaca	Chongos Bajos	25-m	18	-75,274	-12,236	8.647.357	470.160
507	Mercedes 87	Arcilla	Junín	Chupaca	Chongos Bajos	25-m	18	-75,274	-12,247	8.646.126	470.195
508	Florella B	Arcilla	Junín	Chupaca	Chongos Bajos	25-m	18	-75,271	-12,218	8.646.500	470.500
509	Chemina	Arcillas	Junín	Huancayo	Sano	24-m	18	-75,267	-11,952	8.678.789	470.965
510	Vista Alegre	Arcilla	Junín	Chupaca	Chongos Bajos	25-m	18	-75,264	-12,238	8.646.985	471.316
511	Vista Alegre 1	Arcilla	Junín	Huancayo	Coica	25-m	18	-75,264	-12,25	8.645.745	471.342
512	Chivuca-Chavele	Arcilla	Junín	Huancayo	Chicche	25-m	18	-75,261	-12,298	8.640.730	471.579
513	Cascancha	Arcilla	Junín	Huancayo	Ingenio	24-m	18	-75,258	-11,903	8.684.192	471.931
514	Huaca Huaca	Calizas	Junín	Concepción	San A. Ocopa	24-m	18	-75,247	-11,822	8.693.050	473.060
515	Cashpata	Arcilla	Junín	Huancayo	Ingenio	24-m	18	-75,247	-11,811	8.683.247	473.096
516	Porvenir X S. J.	Caliza	Junín	Huancayo	Gulicas	24-m	18	-75,212	-11,888	8.685.992	476.895
517	Penaliza-83	Arcilla	Junín	Huancayo	Coica	25-m	18	-75,208	-12,318	8.638.176	477.389
518	Neves I-95	Arcilla	Junín	Huancayo	Coica	25-m	18	-75,184	-12,311	8.639.000	480.000
523	Fortaleza I	Arcilla	Junín	Huancayo	Huancayo	25-m	18	-75,178	-12,054	8.687.500	480.800
528	Santa Carmelina 86	Caliza	Junín	Huancayo	El Tambo	24-m	18	-75,082	-11,872	8.678.500	480.000
534	Huáñanga	Yeso	Junín	Chanchamayo	Pucara	25-m	18	-75,032	-11,985	8.673.987	496.525
536	Don Carlos	Yeso	Junín	Huancayo	Huancayo	24-m	18	-75,031	-11,994	8.674.107	496.833
537	Huáñanga	Yeso	Junín	Huancayo	Tambo	24-m	18	-75,031	-11,994	8.674.085	496.580
559	Los Ocos 85	Caliza	Junín	Saico	Río Negro	23-n	18	-74,849	-11,177	8.784.467	536.273

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima

Región Ica
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 71

N° Sustancias	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1 Arcilla	23.284	25.568	27.852	30.136	32.420	34.704	36.988	39.272	41.556	43.840
9 Caliza	40.390	31.766	28.800	61.493	65.257	59.507	127.754	126.988	56.899	66.506
6 Yeso				2.257	2.301	5.028	5.238	6.745	7.694	9.915

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas
- Dirección General de Minería

5.10.5 Consumo Aparente de Cemento

En el cuadro N° 72 podemos observar la tendencia decreciente del consumo de cemento en la región durante los últimos años. Esto en parte significa una recesión en cuanto a las construcciones públicas y privadas, esta región consume aproximadamente el 3% de cemento con relación al resto del país.

Región Ica
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 72

Años	Toneladas Métricas
1 997	106 882
1 998	85 295
1 999	59 176
2 000	44 855
2 001	31 494
2 002	38 831

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

Foto 25 Cantera de Guadalupe (Ar-Gv), material de construcción ubicada a 20 km de San Vicente (vía libertadores). Se trabaja en forma intermitente (temporal). Franja N° 03-2002. Cuadrángulo de Guadalupe (28-I). Departamento de Ica.



5.11 REGIÓN JUNÍN

Se encuentra localizada en el centro del Perú, tiene un área de 44 197,23 km², con una población de 1 091 619 habitantes, siendo su densidad de 24.70 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción.

Región Ica
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 68

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topog.	Zona	Geográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
249	Mercedes	Caliza	ica	Huachichil	San Juan de Tarlorande	28-l	18	-76,701	-12,51	8.616.862	315.165
250	Cantera Luren	Caliza	ica	Huachichil	San Juan de Tarlorande	28-l	18	-76,692	-12,51	8.616.445	316.111
317	La Hoyada	Material de constr.	ica	Pisco	Paracas	29-k	18	-76,240	-14,14	8.436.961	366.142
318	La Hoyada	Arcilla	ica	Pisco	Paracas	29-k	18	-76,240	-14,14	8.436.961	366.142
320	Riqueza	Material de constr.	ica	Pisco	Paracas	29-k	18	-76,223	-14,11	8.438.932	367.826
331	El Ferrol PB	Yeso	ica	Pisco	San Clemente	26-k	18	-78,186	-13,83	8.492.500	371.500
338	Riqueza	Material de constr.	ica	Pisco	Paracas	29-k	18	-76,173	-14,11	8.439.900	373.326
341	Silvia	Yeso	ica	Pisco	Paracas	28-k	18	-78,143	-13,89	8.464.500	376.500
344	Cantera San Jorge	Material de constr.	ica	Pisco	Paracas	29-k	18	-76,123	-14,0	8.451.470	366.754
353	Pampa Santa Luisa	Arcilla	ica	Chincha	Chavin	25-l	18	-76,035	-13,9	8.462.776	388.138
358	Piedras Azules	Caliza	ica	ica	ica	29-k	18	-76,012	-14,22	8.428.100	390.800
368	Don Ricardo Uno	Caliza	ica	ica	ica	29-l	18	-75,941	-14,27	8.422.500	398.500
369	Azulina 2	Caliza	ica	ica	Ocucaje	30-l	18	-75,937	-14,5	8.396.500	399.000
370	Azulina 4	Caliza	ica	ica	Ocucaje	30-l	18	-75,937	-14,51	8.395.500	399.000
371	Azulina 1	Caliza	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,933	-14,48	8.398.500	399.500
372	Azulina 3	Caliza	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,919	-14,48	8.398.002	400.996
376	Don Ricardo Norte	Caliza	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,909	-14,45	8.402.500	402.000
380	Loreña I	Yeso	ica	ica	ica	29-l	18	-75,868	-14,12	8.438.498	406.500
389	Cantera Tajahuana	Material de constr.	ica	ica	Tate de la Capilla	29-l	18	-75,732	-14,16	8.434.184	421.013
414	La Ballena de Ocucaje	Yeso	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,708	-14,35	8.413.085	423.850
418	Hops	Yeso	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,7	-14,37	8.411.500	424.500
419	Luis Carlos	Yeso	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,7	-14,38	8.410.500	424.500
431	Santiago de Cochorno	Material de constr.	ica	ica	San Juan Bautista	29-l	18	-75,688	-14,04	8.447.360	425.660
436	Yaurile	Material de constr.	ica	ica	San Juan Bautista	29-l	18	-75,683	-14,06	8.445.358	426.248
440	Canteras Palomino N° 2	Piedra-Construcción	ica	ica	La Tingüña	29-l	18	-75,667	-14,03	8.449.000	428.000
442	Canteras Palomino N° 1	Piedra-Construcción	ica	ica	Los Aquijes	29-l	18	-75,662	-14,05	8.447.000	428.500
448	Cantera Ica N° 3	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,570	-14,28	8.421.640	438.510
450	Nelly Aide Segunde	Caliza	ica	Pisco	Huancano	28-l	18	-75,569	-13,8	8.496.500	439.500
451	San Roque	Material de constr.	ica	ica	Los Aquijes	29-l	18	-75,566	-14,15	8.435.968	439.888
452	Cantera San Juan de T	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,566	-14,28	8.421.564	438.929
453	Esperanza	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,565	-14,28	8.421.486	439.025
454	La Cantera Veneciana	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,564	-14,27	8.422.180	439.175
457	Santa Ana	Caliza	ica	Castro-virreyra	Santa Ana	28-l	18	-75,538	-13,57	8.499.970	441.758
459	Cantera Gravas	Material de constr.	ica	Nasca	San Juan	31-m	18	-75,514	-15,18	8.432.730	444.532
460	La Flor del Perú	Caliza	ica	Pisco	Huancano	27-l	18	-75,508	-13,46	8.512.000	444.999
468	Canteras Serpiente N°	Caliza	ica	ica	Ocucaje	29-m	18	-75,471	-14,32	8.416.528	449.179
472	Cantera C° Tajahuana	Material de constr.	ica	ica	Tate de la Capilla	29-l	18	-75,435	-14,94	8.347.903	453.220
484	Cantera Ica N° 3	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,341	-14,16	8.434.201	463.200
485	Cantera 3 Socios de C	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,336	-14,27	8.421.829	438.887
486	San Roque	Material de constr.	ica	ica	Los Aquijes	29-l	18	-75,336	-14,85	8.358.439	463.850
487	Cantera San Juan de T	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,336	-14,16	8.434.202	463.739
488	Esperanza	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,336	-14,16	8.434.092	463.739
489	La Cantera Veneciana	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,335	-14,16	8.434.313	463.847
490	Cerca de Anomalia N°3	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,332	-14,18	8.434.868	464.170
491	Cerca de Anomalia N°3	Material de constr.	ica	ica	Ocucaje	29-l	18	-75,332	-14,33	8.415.484	441.939
501	Pampa Alta	Material de constr.	ica	Nasca	El Ingenio	31-n	18	-75,262	-14,19	8.431.003	489.571
519	La Negra	Caliza	ica	Palpa	Rio Grande	29-m	18	-75,184	-14,45	8.402.100	480.150
520	San Juan N° 1	Caliza	ica	Nasca	Marcona	31-m	18	-75,183	-15,36	8.301.751	490.346
521	Terminal	Caliza	ica	Nasca	Marcona	31-m	18	-75,182	-15,35	8.302.500	490.506
522	Resolucion	Caliza	ica	Nasca	Marcona	31-m	18	-75,181	-15,35	8.302.846	490.553
524	Deposito IX-Mina 15	Caliza	ica	Nasca	San Juan	31-m	18	-75,163	-15,14	8.326.071	482.470
525	Ranto N°2-85	Caliza	ica	Palpa	Palpa	30-m	18	-75,16	-14,52	8.395.298	482.729
526	Cantera Gravas	Material de constr.	ica	Nasca	San Juan	31-m	18	-75,13	-15,04	8.336.931	485.990
527	Cps-1	Caliza	ica	Nasca	Marcona	31-m	18	-75,094	-15,07	8.333.716	489.933
529	Cantera Gravas	Material de constr.	ica	Nasca	San Juan	31-m	18	-75,087	-15,28	8.310.133	490.650
530	Cantera Gravas	Material de constr.	ica	Nasca	San Juan	31-m	18	-75,083	-15,28	8.311.133	491.050
541	Pampa Alta	Material de constr.	ica	Nasca	El Ingenio	31-n	18	-74,991	-15,04	8.337.120	501.012
551	Alexandra Dos	Caliza	ica	Nasca	El Ingenio	30-n	18	-74,918	-14,72	8.372.500	506.000
770	Deposito IX-Mina 15	Caliza	ica	Nasca	San Juan	31-m	18	-71,268	-14,54	8.369.461	902.333
771	Canteras Serpiente N°	Caliza	ica	ica	Ocucaje	29-m	18	-71,266	-14,1	8.437.768	903.329

FUENTE: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Fuente: Elaborado con la información del cuadro 63

5.9.2 Áreas Potenciales

En el cuadro N° 64 se puede apreciar un registro interesante de áreas con posibilidades de convertirse en nuevas canteras económicamente rentables, para ello se requiere de estudios detallados de caracterización.

Región Huánuco
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 64

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Quellkay	Huánuco	Yeso	18	19-j	Boletín N° 67
2	Laguna Arín	Huánuco	Caliza	18	19-j	Boletín N° 67
3	Cerro Misión Jirca	Huánuco	Caliza	18	19-j	Boletín N° 67
4	Cerro Chica plays-Tongush	Huánuco	Caliza	18	19-j	Boletín N° 67
5	Quellkay - Puente Copuna	Huánuco	Caliza	18	19-j	Boletín N° 67
6	Cauces del río Huallaga	Huánuco	Arena	18	20-k	Boletín N° 75
7	Entre Ninacaca y Shelby	Huánuco	Grava y Arena	18	21-k	Boletín N° 77
8	Cantera Daniel Antonio 3,5	Huánuco	Grava y Arena	18	18-k	Boletín N° 112

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET.

5.9.3 Reservas

El cuadro N° 65 indican el volumen de reservas probadas, probables y posibles para los principales agregados existentes en la región, siendo las más representativas las arcillas y calizas.

Región Huánuco
Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 65

Sustancias	Probadas	Probables	Posibles
Arcilla	300.000	20.000	20.000
Mat.Const.(Arenas-Gravas)	10.208	18.700	
Caliza	400.000	900.000	

Fuente:Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

Región Huancavelica
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 59

Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
Ríos: Pampa, Apacheta, Huacoya, Jarimayo, Carhuacho, Tambomachay, Pallccapampa, Carhuapata, Pircamayo, Ajohuarma	Huancavelica	Arenas	18	27-N	Boletín N° 63
Uriapampa-Pachaspucro (al oeste de Mayocc)	Huancavelica	Yeso	18	26-n	Boletín N° 72
5 km al sur de Izcuchaca	Huancavelica	Yeso	18	26-n	Boletín N° 73
Mina María (Cayac)	Huancavelica	Yeso	18	26-n	Boletín N° 73

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

5.8.3 Reservas

Según el Cuadro N° 60 las reservas de calizas representan una importante cifra como para realizar y asegurar una inversión y explotación económica a mediana escala.

Región Huancavelica
Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 60

Sustancias	Probadas	Probable
Arcilla	929.786	781.200
Caliza	9.899.000	19.181.450
Yeso	108.500	166.500

Fuente: Elaborado con Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.8.4 Producción

En el Cuadro N° 61 se aprecia claramente, que durante la última década se produjo yeso con cierta variabilidad, esto responde al pequeño mercado local o regional en donde mayormente se utiliza para el revestimiento de paredes. A partir del 2001 se registra un pequeño volumen correspondiente a arcillas. (ver principales productores Anexo 2)

Región Huancavelica
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 61

Sustancias	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla								561	548	535
Yeso	9.968	18.874	20.790	27.840	16.125	5.213	12.617	10.052	10.152	10.252

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

**Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas**

Cuadro N° 56

Sustancias	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	4.652	3.840	8.591	4.942	1.936	24.274	25.904	30.630	33.371	36.112
Grava/Arena	7.446	6.678	6.678	29.500	8.795	12.108	18.370	17.548	22.918	28.288
Caliza	46.546	46.317	44.522	44.513	15.000	43.744	24.000	49.824	56.148	62.472
Piedra-Construcción	12.000	9.200	6.400	3.600	5.098	4.500	14.415	14.365	15.365	16.315
Puzolana	0	172	255	717	1.179	1.640	2.102	2.563	3.025	3.487
Yeso	16.640	10.295	8.438	12.970	97.150	32.963	38.703	41.927	48.375	44.684

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.7.5 Consumo Aparente de Cemento

El consumo de cemento en esta región con relación al resto del país, representa el 2,25%, proviene de Arequipa, Puno y hasta de Lima, en el Cuadro N° 57 se puede observar las cifras de consumo durante los últimos 5 años, las mismas que oscilan entre 80 a 95 mil toneladas anuales.

Región Cusco
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 57

Años	Toneladas Métricas
1 997	94 499
1 998	91 742
1 999	74 066
2 000	83 903
2 001	82 023
2 002	80 738

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

Foto 22 Cantera de Yeso Amachuni. Foto mostrando el horno artesanal donde queman el yeso. Franja N° 03, cuadrángulo de Ocongate (28-t). Departamento de Cusco.

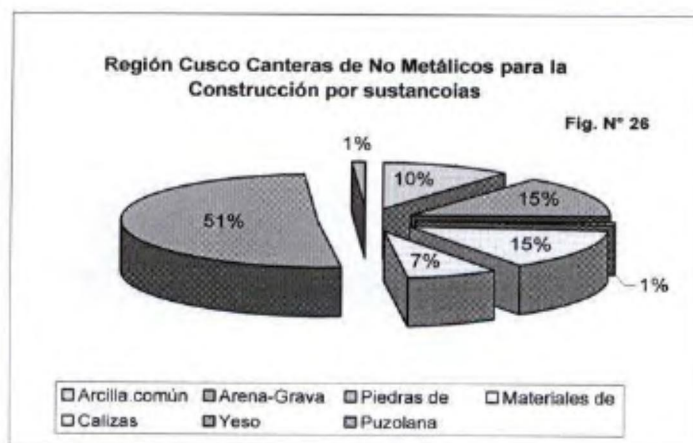


5.8 REGIÓN HUANCVELICA

Se encuentra localizada en el sur peruano, tiene un área de 22 131,47 km², con una población de 446708 habitantes, siendo su densidad de 20,18 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, entre ellos los no metálicos para la construcción.

704	Ameru Dos	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	26-s	19	-71,688	-13,605	8.494.302	208.044
705	Alejandro	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Andahuaylla	26-s	19	-71,687	-13,617	8.492.971	208.152
707	El Gavilan	Yeso	Cusco	Paucartambo	Calca	26-s	19	-71,693	-13,567	8.498.500	208.500
710	Riquipampa	Arena	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	26-s	19	-71,685	-13,645	8.489.105	658.713
716	Eric Edgar	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Huaro	26-s	19	-71,648	-13,676	8.486.500	213.500
717	Virgen del Carmen 95	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Huaro	26-s	19	-71,639	-13,678	8.486.500	214.500
718	Señor de Huanca 97	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Huaro	26-s	19	-71,639	-13,685	8.485.500	214.500
719	Alex	Yeso	Cusco	Quispicanchi	Huaro	26-s	19	-71,638	-13,678	8.486.330	214.500
722	Chocebaya	Yeso	Cusco	Canchis	Marangani	26-t	19	-71,822	-14,185	8.430.207,3	216.977,3
723	Chocicari	Caliza	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	26-s	19	-71,598	-13,992	8.451.842	967.597
726	Lazero 90	Arcilla	Cusco	Quispicanchi	Ceetca	26-s	19	-71,553	-13,813	8.493.627	223.735
727	Pomacanchis	Caliza	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	26-s	19	-71,538	-13,99	8.450.592	873.990
728	Mullimoco	Arido de const	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	26-s	19	-71,53	-13,815	8.489.995	875.268
731	Armita	Yeso	Cusco	Canchis	Checacupe	26-t	19	-71,486	-13,994	8.451.500	231.500
736	Amachuri	Yeso	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	26-t	19	-71,452	-14	8.449.387	883.393
737	Rio Salca	Materia de constr.	Cusco	Canas	Yanaoca	29-t	19	-71,435	-14,094	8.438.944	885.018
736	Lerancota	Materia de constr.	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,428	-14,265	8.421.578,8	238.021,7
740	Tancamayo	Arcilla común	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	26-t	19	-71,42	-13,835	8.489.747	887.381
745	Patapalpa Alta	Arcilla común	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	26-t	19	-71,392	-13,885	8.484.221	890.353
754	Auquiza Dos	Puzolena	Cusco	Canchis	San Pedro	29-t	19	-71,356	-14,168	8.432.486	245.686
752	La Raya	Yeso	Cusco	Chumbivilcas	Guilfita	29-t	19	-71,338	-14,288	8.419.132,8	247.763,1
772	Ccapa Pabelón	Materia de	Cusco	Canas	Yanaoca	29-t	19	-71,266	-14,172	8.440.498,3	237.089,8
773	Chacamayo	Yeso	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,263	-14,202	8.428.731,1	255.765,8
774	Rio Selca	Materia de constr.	Cusco	Canas	Yanaoca	29-t	19	-71,232	-14,213	8.427.545,9	259.124,6
775	Chiaraje	Materia de constr.	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,231	-14,212	8.427.545,9	259.124,6
776	David Jacinto	Yeso	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,202	-14,348	8.412.500	262.500
777	Sulca	Yeso	Cusco	Canchis	Sicuani	29-t	19	-71,135	-14,158	8.433.730,8	269.541,8
778	Chocebaya	Yeso	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,114	-14,216	8.427.332,6	271.867,3
779	Sulca	Yeso	Cusco	Canchis	Sicuani	29-t	19	-71,113	-14,214	8.427.332,6	271.867,3
780	Sili	Yeso	Cusco	Canas	Quehue	29-t	19	-71,113	-14,224	8.426.448,3	271.983,3
781	Lerancota	Materia de constr.	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,11	-14,224	8.426.451,2	272.307,2
782	Hancocca	Yeso	Cusco	Canchis	Sicuani	29-t	19	-71,108	-14,214	8.427.558,8	272.513,1
784	Chiaraje	Materia de constr.	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,101	-14,214	8.427.588,6	273.268,8
785	Piedra Caliente	Mel. Cont.(Grava/Arena)	Cusco	Canas	Layo	29-t	19	-71,084	-14,45	8.401.500	277.500
786	Hancocca	Yeso	Cusco	Canchis	Sicuani	29-t	19	-71,062	-14,195	8.430.813,4	277.450,8
787	Ccapa Pabelón	Materia de constr.	Cusco	Canas	Yanaoca	29-t	19	-71,04	-14,265	8.421.790,8	259.179,8
788	Chacamayo	Yeso	Cusco	Canchis	Marangani	29-t	19	-71,034	-14,288	8.421.878,4	280.552,2
798	Rio Araza II	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	27-u	19	-70,771	-13,244	8.532.033	958.490
800	Rio Araza I	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	27-u	19	-70,721	-13,218	8.534.807	984.050
801	Huacumbre II	Arcilla común	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	27-u	19	-70,683	-13,2	8.536.748	967.031
802	Huacumbre I	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	27-u	19	-70,681	-13,197	8.537.065	967.263
806	Huacumbre I	Grava y Arena	Cusco	Paucartambo	Pilcopeta	27-u	19	-70,632	-13,185	8.538.309	973.729

Fuente: Elaborado a partir de la Información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería, 2003, Lima.
 Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGENMET, 2003, Lima
 Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGENMET, Lima



Fuente: Elaborado a partir de la información del cuadro 53

5.6.4 Producción

El Cuadro N° 51 reflejan la evolución de la producción de agregados para la construcción con una tendencia lenta al crecimiento (gravas y arenas), arcillas para ladrillos, tejas, terrazos. Igualmente las calizas cuyo destino final es el abastecimiento a la fábrica de Cementos Pacasmayo, instalada en La Libertad y a la industria de construcción local, (ver principales productores en el Anexo 2)

Región Cajamarca
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 51

N°	Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
6	Arcilla	8.287	84.294	18.049	11.161	10.869	54.714	16.495	107.135	102.958	128.114
7	Mat.Const. (Grava/Arena)	10.500	3.610	6.277	8.820	47.803	9.746	11.569	14.440	15.215	17.038
5	Caliza	820.487	956.667	1.004.617	1.100.729	1.194.038	1.283.651	1.428.751	668.771	1.403.471	1.212.410

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería .

5.6.5 Consumo Aparente de Cemento

En el Cuadro N° 52 se puede ver la evolución del consumo de cemento durante los últimos 5 años, siendo significativo el año 2002, sin embargo, representa sólo el 1,8% del consumo del país.

Región Cajamarca
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 52

Años	Toneladas Métricas
1 997	77 668
1 998	74 740
1 999	47 659
2 000	59 731
2 001	68 673
2 002	165 478

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima



Foto 20 y 21 Canteras de arcillas en Fila Alta distrito y provincia de Jaén - Cajamarca

Foto 19 a Comunidad Ladrillera
Pacaycosa, provincia de
Huamanga, distrito de Pacaycosa -
Ayacucho



5.6 REGIÓN CAJAMARCA

Se encuentra localizada en el norte peruano, tiene un área de 33 317,54 km², con una población de 1 359 829 habitantes, siendo su densidad de 40.81 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción.

5.6.1 Canteras

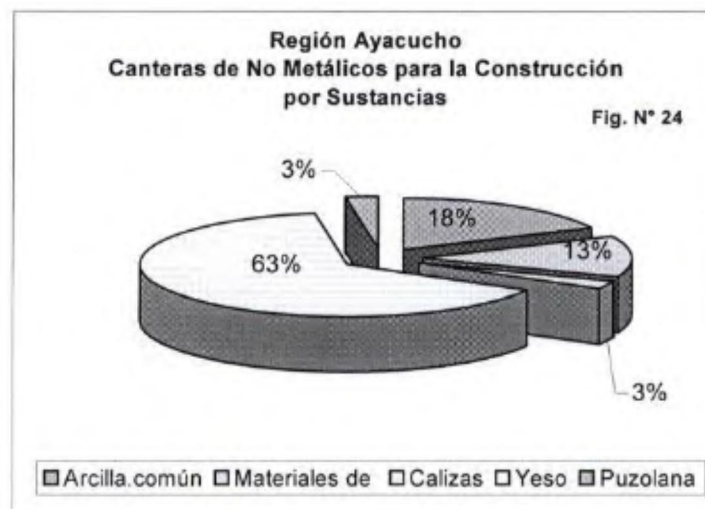
En el Cuadro N° 48 se presenta la relación de canteras ubicadas en su territorio y la Fig N° 52, nos indica que el 94% de las canteras registradas son de calizas, dirigidas principalmente a la industria de cemento de la región La Libertad y a la industria de la construcción local, no se cuenta con mayor información sobre las canteras de arcilla, y demás agregados para la construcción (ver mapa).

Región Cajamarca
Canteras de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 48

Cod. Mapa	Unidad	Sustencia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Fopog	Zona	Cgeográfica		UTM	
								Long.	Lat.	Norte	Este
10	Tembladera	Caliza	Cajamarca	Contumaza	Yonan	15-e	17	-79,12	-7,246	9.198.674	707.948
11	Yonan N° 2	Caliza	Cajamarca	Contumaza	Yonan	15-e	17	-79,1	-7,255	9.197.599	709.308
13	Celera California I	Caliza	Cajamarca	Contumaza	San Benito	15-f	17	-78,99	-7,482	9.172.500	721.500
27	San Juan N° 3	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	Magdarena	15-f	17	-78,55	-7,268	9.195.801	770.467
28	Los Chencas I	Caliza	Cajamarca	Huailgayoc	Bombamarca	14-f	17	-78,54	-6,689	9.260.000	771.500
30	San Juan N° 2	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	Magdarena	15-f	17	-78,53	-7,279	9.194.688	772.290
31	San Juan N° 1	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	San Juan	15-f	17	-78,53	-7,27	9.195.656	772.539
32	San Juan 6 G.V.	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	Asunción	15-f	17	-78,53	-7,28	9.194.500	773.000
33	San Juan G.V.	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	San Juan	15-f	17	-78,51	-7,281	9.194.398	775.053
36	Claudina Ocho	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	Encañada	14-g	17	-78,46	-6,919	9.234.500	780.895
41	La Unión	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	Los Baños del Inca	15-g	17	-78,45	-7,13	9.211.099	782.224
43	La Providencia I	Caliza	Cajamarca	Cajamarca	Nemora	15-g	17	-78,35	-7,189	9.204.500	793.000
44	Rembran Bm	Met. Cort. (Grava/Arena)	Cajamarca	Celendín	Cortegana	14-g	17	-78,25	-6,515	9.279.003	804.500
61	Limón 1	Caliza	Cajamarca	Celendín	Utco	14-g	17	-78,11	-6,853	9.241.503	819.497
63	Limón	Caliza	Cajamarca	Celendín	Utco	14-g	17	-78,1	-6,885	9.238.003	820.500
72	Pimai	Caliza	Cajamarca	Celendín	Utco	14-g	17	-78,03	-6,858	9.241.127	828.399

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima.
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGEMMET, 2003, Lima
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGEMMET, Lima



Elaborado con la información del cuadro 43

5.5.2 Áreas Potenciales

En el Cuadro N° 44 presentamos 18 áreas de posibles depósitos de agregados para la construcción, requiriendo ser mayormente investigadas para su aprovechamiento económico.

Región Ayacucho
Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 44

II°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfico	Referencia
1	Alpaurca	Ayacucho	Arcilla	18	28-ñ	Boletín N° 70
2	Huancapi	Ayacucho	Arcilla	18	28-ñ	Boletín N° 70
3	Depósito Jantajasa	Ayacucho	Arcilla	18	27-o	Boletín N° 63
4	Huanta	Ayacucho	Arcilla	18	26-ñ	Boletín N° 72
5	Depósito Tantarniyor (Cementerio de la Guinua)	Ayacucho	Arcilla	18	27-ñ	Boletín N° 61
6	Carmencita	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
7	San Jeronimo	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
8	Señor de los Milagros	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
9	Huancapi	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
10	Buen Pastor	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
11	Carmencita I	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
12	Señor de los Milagros	Ayacucho	Yeso	18	28-ñ	Boletín N° 70
13	Denuncio Santa Tereza	Ayacucho	Yeso	18	27-o	Boletín N° 84
14	Denuncio Checcorumi	Ayacucho	Yeso	18	27-ñ	Boletín N° 61
15	Denuncio Padre Pedro (Soltera Pampa, San Pedro de Cahí)	Ayacucho	Yeso	18	27-ñ	Boletín N° 61
16	Río Ocoña	Ayacucho	Arenas y Graves	18	31-p	Boletín N° 37
17	Gda Huichjana	Ayacucho	Arenas y Graves	18	27-ñ	Boletín N° 61
18	Carretera Ayacucho (al costado)	Ayacucho	Caliza	18	27-ñ	Boletín N° 61

Fuente: Boletines Carta Geológica INGEMMET

de cementos, así como en el abastecimiento a nivel nacional y la exportación de este producto a países vecinos. También es importante la producción de arcillas para la fabricación de ladrillos, tejas y otros objetos cerámicos, materiales de construcción (arenas y gravas), para diversos usos en las construcciones, como caminos, carreteras, canales, edificaciones. etc. (ver principales productores en el Anexo 2)

Región Arequipa
Producción No Metálica para la Construcción
En toneladas Métricas

Cuadro N° 41

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	43.227	62.094	64.931	55.310	38.110	57.870	79.413	193.992	222.968	251.945
Mat. Const	5.010	3.000	2.162	4.715	3.296	5.063	3.588	4.456	4.722	4.989
Caliza	458.696	0	702.543	746.819	744.708	567.178	388.725	384.880	661.748	560.484
Puzolana	88.936	116.794	125.528	141.198	198.532	175.825	120.406	190.913	189.136	187.359
Yeso	0	7.200	25.025	32.009	40.043	48.077	60.660	81.000	24.441	40.903

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

5.4.5 Consumo Aparente de Cemento

En el Cuadro N° 42, se observa claramente la evolución del consumo de cemento de esta región, segunda en importancia en el país, representa el 7% del consumo de cemento con respecto al resto del Perú, el mayor consumo de cemento se registra para los años 1997 y 1998, debido a la construcción y reconstrucción de los daños físicos ocasionados por el fenómeno de tsunami en el sur del país. En el año 2000 el consumo de cemento experimentó una reducción del 15% en su consumo, para luego en el año 2002 superar el nivel de consumo alcanzado el año 1999.

Región Arequipa
Consumo Aparente de Cemento
Cuadro N° 42

Años	Toneladas Métricas
1 997	287 294
1 998	300 253
1 999	250 649
2 000	212 704
2 001	237 023
2 002	250 727

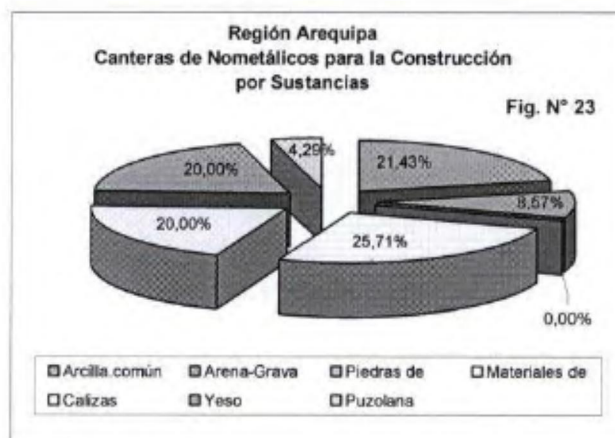
Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.5 REGIÓN AYACUCHO

Se encuentra localizada en el sur peruano, tiene un área de 43 814,80 km², con una población de 619 822 habitantes, siendo su densidad de 14,15 hab/km². Esta región en su territorio posee variados recursos naturales, tales como los no metálicos para la construcción (arcillas, gravas, arenas, calizas, yesos, etc.).

624	Pampala	Grava bloqu	Arequipa	Calloma	Luta	34-q	18	-72,709	-16,551	8.168.744	744.538
625	Columbo N° 1	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Camaña	Semuel Pastor	34-q	18	-72,691	-16,593	8.164.101	746.386
626	Naspe	Arena grues	Arequipa	Calloma	Luta	34-q	18	-72,676	-16,533	8.170.657	748.043,62
627	Alto Barro	Arcilla -Ce	Arequipa	Calloma	Luta	34-q	18	-72,653	-16,561	8.167.594	750.467,19
628	Cerro Fortune	Yeso	Arequipa	Condesuyo	Iqupi	32-p	18	-72,57518	-15,10442	8.329.713,36	760.657,40
629	Huachuana	Yeso	Arequipa	La Unión	Mungui	31-q	18	-72,44473	-14,35425	8.409.251,78	961.612,86
644	Cantera Maria	Material de constr.	Arequipa	Castilla	Orcopampa	31-r	18	-72,172	-15,035	8.335.809,50	804.069,75
650	Huambo Sur	Caliza	Arequipa	Calloma	Luta	32-r	18	-72,126	-15,949	8.234.600	607.700
654	Los Picapiedras	Caliza	Arequipa	Caylloma	Huambo	32-r	18	-72,101	-15,745	8.257.119	810.651
655	Torre Torre	Material de constr.	Arequipa	Calloma	Huambo	32-r	18	-72,101	-15,792	8.251.965	810.591
656	La Esmeralda 2	Yeso	Arequipa	Calloma	Huambo	32-r	18	-72,096	-15,813	8.249.600	811.120
657	La Yesera	Yeso	Arequipa	Calloma	Luta	33-r	18	-72,093	-16,194	8.207.350,50	810.860,31
664	Buenavista	Arcilla	Arequipa	Caravelí	Alico	32-o	18	-72,05455	-15,48461	8.285.939,60	816.017,47
669	Pampe San Miguel	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Cabanaconde	32-s	19	-71,972	-15,615	8.271.403,42	181.263,39
677	San Carlos	Yeso	Arequipa	Arequipa	Yura	33-s	19	-71,823	-16,127	8.214.974	198.056
679	Esmeralde	Yeso	Arequipa	Arequipa	Tarucani	34-t	19	-71,822	-16,133	8.213.751,50	839.989
680	Liliana Del Rocio	Caliza	Arequipa	Islay	Dean Valdivia	35-a	19	-71,819	-17,106	8.105.507	200.000
681	La Esmeralda N° 1	Yeso	Arequipa	Arequipa	Yura	33-s	19	-71,818	-16,13	8.214.591	198.587
682	Ojil	Calizas	Arequipa	Arequipa	Tarucani	33-s	19	-71,816	-16,19	8.207.369	840.439,88
683	Chil N° 1	Caliza	Arequipa	Arequipa	Yura	33-s	19	-71,801	-16,16	8.211.320	200.507
684	Chil N° 1	Yeso	Arequipa	Arequipa	Yura	33-s	19	-71,801	-16,16	8.211.320	200.507
690	Los Andes N	Calizas	Arequipa	Arequipa	Tarucani	33-s	19	-71,73	-16,271	8.199.280,50	849.534,44
706	Rehabilitación N° 34	Puzolana	Arequipa	Arequipa	Yura	33-s	19	-71,695	-16,274	8.199.877	211.917
708	Coccolso	Arena (Gruesa/Fine)	Arequipa	Arequipa	Uchumayo	33-s	19	-71,692	-16,413	8.193.500	212.500
709	La Piedrita 1	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Uchumayo	33-s	19	-71,689	-16,444	8.190.007	213.000
712	Ivan I-85	Puzolana	Arequipa	Arequipa	Uchumayo	33-s	19	-71,688	-16,464	8.177.908	215.093
713	Jesus de Nazareth de Tiabaya	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Uchumayo	33-s	19	-71,655	-16,431	8.181.500	216.500
714	San Pedro	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Yura	33-s	19	-71,653	-16,278	8.198.500	216.500
715	Atoladero N° 2-B7	Puzolana	Arequipa	Arequipa	Uchumayo	34-s	19	-71,651	-16,497	8.174.250	216.985
720	La Poderosa N°1	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Uchumayo	33-s	19	-71,634	-16,442	8.180.362	218.736
721	Cosedo7	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Caylloma	Caylloma	31-s	19	-71,629	-15,19	8.319.000	217.500
724	Jancopuquio	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Tuti	32-t	19	-71,58196	-15,36558	8.299.516,08	222.801,12
725	Tuti	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Chivay	32-s	19	-71,558	-15,535	8.280.837,48	225.801,88
729	Jancopuquio	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Tuti	32-t	19	-71,517	-15,544	8.280.336,20	230.008,95
730	Apolo I	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Cayma	33-s	19	-71,513	-16,307	8.195.500	231.500
732	Ampliación Primera Torrentera	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Miraflores	33-t	18	-71,466	-16,359	8.189.738	234.462
733	Angelica N° 1	Arcilla	Arequipa	Arequipa	Mollabaya	33-t	18	-71,46	-16,493	8.174.657	235.298
734	Las Islas	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Miraflores	33-t	18	-71,476	-16,352	8.190.534	235.528
735	San Geronimo 18	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Arequipa	Arequipa	Mariano Melgar	33-t	19	-71,476	-16,397	8.185.500	235.500
739	Pirita	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Callali	32-t	19	-71,424	-15,54	8.260.451,57	239.990,02
741	Don Javier	Calizas	Arequipa	Arequipa	Tarucani	34-t	19	-71,408	-16,526	8.169.438	883.548,62
743	Medalla Milagrosa N° 15	Caliza	Arequipa	Arequipa	Pocsi	34-t	19	-71,401	-16,526	8.171.360	243.723
746	Huancamayo	Caliza	Arequipa	Calloma	Tisco	32-t	19	-71,364	-15,951	8.233.118	887.213
748	Pampa San Miguel	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Cabanaconde	32-s	19	-71,36224	-15,37409	8.298.900,89	246.441,73
756	Añuyo	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Chivay	32-s	19	-71,35385	-16,4039	8.266.589,55	247.337,17
757	Chivay	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Chivay	32-s	19	-71,35239	-15,37109	8.266.900,89	246.441,73
758	Chivay	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Chivay	32-s	19	-71,35165	-16,403	8.265.589,55	247.337,17
761	Negro I	Caliza	Arequipa	Caylloma	Callali	31-t	19	-71,343	-15,41	8.295.000	248.500
763	Negro Africano	Caliza	Arequipa	Caylloma	Callali	31-t	19	-71,334	-15,437	8.262.000	249.500
765	Pirita	Arcillas comunes	Arequipa	Calloma	Callali	32-t	19	-71,31026	-15,32382	8.304.495,85	251.967,43

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería, 2003, Lima
 Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INGGEMMET, 2003, Lima
 Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INGGEMMET, Lima



Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas

5.3.2 Reservas

Como podemos observar en el Cuadro N° 35, esta región presenta reservas probadas y probables de arcillas, arenas y gravas, materiales de construcción, siendo significativas las reservas de yeso, sustancia muy importante por sus usos.

Región Apurímac Reservas No Metálicas por Sustancias

Cuadro N° 35

Sustancias	Probadas	Probable
Arcilla	5.590	5.000
Arenas y Gravas	196.750	145.500
Mat. Const.(Grava-Arena)	231.000	71.560
yeso	1.000,00	2.000,00

Fuente: Información DK, 2002, Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minería

5.3.3 Producción

La producción de los no metálicos para la construcción de esta Región, cuya evolución se puede ver el Cuadro N° 36, durante la última década estuvo circunscrita mayormente a los agregados (grava/arenas), siendo importante la tendencia al crecimiento que la producción experimentó, esto indica que se realizaron en la región mayormente construcciones viales. (Ver principales productores en el Anexo 2)

Región Apurímac Producción No Metálica para la Construcción En toneladas Métricas

Cuadro N° 36

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	216	216	216	360	520	288	300	312	324	336
Grava/Arena	1.000	3.800	5.100	4.200	61.000	28.520	73.582	90.584	109.686	128.788
Yeso	120	120	200	200	200	100	100	134	131	127

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

5.3.4 Consumo Aparente de Cemento

Este indicador del desarrollo de la construcción nos dice que en la década pasada el consumo en esta región, sólo representó el 0,57% del consumo del país, con un lento crecimiento, reduciéndose en el año 2000, para luego en el año 2002, registrar una cifra mayor al doble del año anterior, con una esperanza ascendente. Como podemos apreciar en el cuadro N° 37

Región Apurímac Consumo Aparente de Cemento Cuadro N° 37

Años	Toneladas Métricas
1 997	23 742
1 998	24 320
1 999	24 485
2 000	9 984
2 001	22 118
2 002	44 790

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.2.4 Producción

El Cuadro N° 32, podemos apreciar la evolución que ha experimentado en la última década; la producción de materiales de construcción, como arcillas, caliza y yeso tuvieron un crecimiento promedio del 8% y 22% anual, mientras que la producción de arenas disminuyó lentamente. Como podemos deducir este crecimiento es concordante con el crecimiento de la industria de la construcción en el Perú. Los principales productores ver en el Anexo 2)

Región Ancash Producción No Metálica para la Construcción En toneladas Métricas

Cuadro N° 32

Sustancia	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Arcilla	3.225	3.912	6.185	5.376	9.550	13.080	3.350	5.989	8.209	10.429
Arena (Gruesa/Fina)	49.505	41.096	20.366	18.000	17.505	17.009	36.602	36.018	35.434	43.039
Mat.Const(Grava/Arena)	79.102	77.789	113.200	225.270	174.907	111.263	125.210	123.167	130.831	139.488
Caliza	72.735	45.121	171.012	58.708	65.804	71.615	158.331	157.409	158.151	150.380
Yeso	10.710	13.606	11.200	10.505	11.030	14.677	13.772	16.133	17.928	20.038

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

Foto N° 17 Cantera Mesapampa (Gv). Se explota intermitentemente. Vista panorámica de la cantera, donde se aprecia el material preparado y una zaranda de clasificación. Cuadrángulo de Chiquian (21-i). Departamento de Ancash



5.2.5 Consumo Aparente de Cemento

El Cuadro N° 33, muestran la evolución del consumo de cemento en la Región, se aprecia una ligera variabilidad con tendencia a disminuir, lectura que nos muestra la tendencia del consumo de los demás no metálicos, debido a que el consumo de las arenas, gravas, piedras y otros están íntimamente relacionados al consumo del cemento. Esta región consume alrededor del 4% de cemento con respecto al resto del país.

Región Ancash Consumo Aparente de Cemento Cuadro N° 33

Años	Toneladas Métricas
1 997	152 324
1 998	116 657
1 999	105 675
2 000	131 234
2 001	99 090
2 002	81 110

Fuente: Perú Compendio Estadístico 2003, INEI, Lima

5.2.1 Canteras

Esta importante región cuenta con un rico potencial minero no metálico, se tiene materiales dirigidos a la industria de la construcción como: agregados, calizas y yeso; como podemos apreciar en el Cuadro N° 29 y Fig. N° 21, siendo mayormente las canteras de caliza las que representan más del 60% del total de sustancias registradas en la región (ver mapa).

Región Acansh
Canteras de No Metálicas para la Construcción por -Sustancias

Cuadro N° 29

Cod. Mapa	Unidad	Sustancia	Región	Provincia	Distrito	Hoja Topográfica	Zona	Cooeográfica		UTM	
								Longitud	Latitud	Norte	Este
26	Luis Pardo E.M.S.F.S.A.	Arena (Gruesa/Fina)	Ancas	Santa	Chimbote	18-f	17	-78,560	-8,008	8 005 766	787 325
25	Gran Fortuna M	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Ancas	Santa	Samanco	18-g	17	-78,488	-8,231	8 980 988	778 198
36	El Samartiano	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Ancas	Santa	Samanco	18-g	17	-78,465	-8,246	8 977 000	778 500
37	Santa Delfina Dos	Arena (Gruesa/Fina)	Ancas	Santa	Samanco	18-g	17	-78,461	-8,228	8 978 000	778 000
39	Santa Delfina	Arena (Gruesa/Fina)	Ancas	Santa	Samanco	18-g	17	-78,449	-8,223	8 978 718	780 348
40	Santa Delfina Tres	Arena (Gruesa/Fina)	Ancas	Santa	Nepaña	18-g	17	-78,448	-8,178	8 984 500	780 500
42	Piedra Liza	Mat. Cont.(Grava/Arena)	Ancas	Santa	Nuevo Chimbote	18-g	17	-78,384	-8,114	8 991 500	787 500
45	Morayma	Caliza	Ancas	Casma	Casma	18-g	17	-78,205	-8,225	8 979 124	807 127
46	La Huaca	Caliza	Ancas	Casma	Buena Vista Alta	18-g	17	-78,154	-8,378	8 982 102	812 583
47	San Eugenio	Caliza	Ancas	Casma	Buena Vista Alta	18-g	17	-78,147	-8,423	8 957 104	813 289
48	Mygga Norte 1	Caliza	Ancas	Casma	Buena Vista Alta	18-g	17	-78,146	-8,418	8 957 500	813 500
49	Torres Angeles	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,138	-8,198	8 981 904	814 552
50	Santa Isabel D.T.R.	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,136	-8,195	8 982 347	814 787
51	Calera Dos	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,135	-8,2	8 981 808	814 880
52	Calera Cinco	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,133	-8,204	8 981 357	815 035
53	Juan Alfonso	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,129	-8,189	8 983 000	815 500
54	Calera	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,128	-8,201	8 981 855	815 819
55	Rey De Reyes Aeta	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,128	-8,221	8 979 403	815 827
56	San Judas Tadeo N° 4	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,121	-8,188	8 981 835	816 382
57	San Judas Tadeo N 5	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,121	-8,202	8 981 500	816 500
58	Luisa De La Torre De Humay	Caliza	Ancas	Santa	Cáceres del Perú	18-g	17	-78,113	-8,004	8 003 500	817 500
59	Don Pancho	Caliza	Ancas	Santa	Moro	18-g	17	-78,111	-8,188	8 983 000	817 488
60	Fadma De Casma	Caliza	Ancas	Casma	Buena Vista Alta	18-g	17	-78,111	-8,312	8 989 371	817 539
62	San Judas Tadeo N° 1	Caliza	Ancas	Casma	Yautan	18-g	17	-78,106	-8,483	8 950 370	817 774
64	San Alfonso	Caliza	Ancas	Casma	Yautan	20-g	17	-78,1	-8,512	8 947 259	818 370
65	Mygga 28	Caliza	Ancas	Casma	Yautan	20-g	17	-78,077	-8,513	8 947 124	820 803
66	Pampa Tres Piedras	Materiales de	Ancas	Huamey	Huamey	21-g	17	-78,052	-10,03	8 890 214	823 245
74	Mygga 10	Caliza	Ancas	Casma	Macate	18-g	17	-78,022	-8,573	8 039 880	827 717
80	Pedregal	Materiales de	Ancas	Huamey	Huamey	21-g	17	-78	-10,05	8 887 543	828 861
88	Katia-94	Caliza	Ancas	Huarez	Pira	20-h	18	-77,751	-8,542	8 944 004	188 000
89	Fray Martin De Pomas N° 2	Caliza	Ancas	Yungay	Malacoto	19-h	18	-77,742	-8,178	8 984 186	188 838
90	Adela I	Caliza	Ancas	Yungay	Malacoto	19-h	18	-77,725	-8,181	8 984 000	200 500
91	La Perla	Caliza	Ancas	Yungay	Yungay	19-h	18	-77,72	-8,155	8 986 932	201 086
92	La Esperanza Nueva	Caliza	Ancas	Yungay	Shupiy	19-h	18	-77,716	-8,228	8 978 772	201 535
93	Santa Cruz R	Yeso	Ancas	Yungay	Ranrahirca	19-h	18	-77,714	-8,172	8 984 971	201 681
94	El Milagro L.H	Yeso	Ancas	Yungay	Ranrahirca	19-h	18	-77,713	-8,175	8 984 722	201 878
95	La Esperanza Nueva II	Caliza	Ancas	Yungay	Shupiy	19-h	18	-77,712	-8,213	8 980 500	202 000
96	Las Tres Joyas Mc	Yeso	Ancas	Yungay	Ranrahirca	19-h	18	-77,707	-8,177	8 984 500	202 500
97	Mi Perla S.A.	Caliza	Ancas	Yungay	Mancos	18-h	18	-77,695	-8,178	8 984 343	203 373
98	Perla 89	Caliza	Ancas	Yungay	Mancos	18-h	18	-77,698	-8,188	8 983 500	203 500
99	Piedra Azul I	Caliza	Ancas	Yungay	Mancos	18-h	18	-77,671	-8,204	8 981 500	206 500
100	La Nieve	Caliza	Ancas	Yungay	Mancos	18-h	18	-77,671	-8,213	8 980 500	206 500
101	Ecash	Caliza	Ancas	Carhuaz	Carhuaz	18-h	18	-77,662	-8,276	8 973 500	207 500
102	San Judas	Yeso	Ancas	Carhuaz	Tinco	18-h	18	-77,658	-8,281	8 975 167	207 880
103	Sati-I	Caliza	Ancas	Carhuaz	Tinco	18-h	18	-77,644	-8,249	8 976 500	209 500
104	Rosa Angela N° 2	Caliza	Ancas	Carhuaz	Tinco	18-h	18	-77,643	-8,251	8 976 325	209 561
105	Rosa Angela	Caliza	Ancas	Carhuaz	Tinco	18-h	18	-77,642	-8,249	8 976 514	209 881
106	Mina Blanquita	Yeso	Ancas	Carhuaz	Tinco	18-h	18	-77,637	-8,257	8 975 633	210 262
107	San Antonio F.B.A.	Caliza	Ancas	Carhuaz	Anta	18-h	18	-77,607	-8,33	8 987 555	213 818
108	San Geronimo 2	Caliza	Ancas	Carhuaz	Marcara	18-h	18	-77,58	-8,331	8 987 500	215 500
109	San Geronimo	Caliza	Ancas	Carhuaz	Marcara	18-h	18	-77,58	-8,34	8 986 500	215 500
110	La Inmaculada Enr	Caliza	Ancas	Carhuaz	Parahuanca	18-h	18	-77,582	-8,350	8 984 895	216 384
111	Loma Blanca	Arcilla	Ancas	Carhuaz	Parahuanca	18-h	18	-77,58	-8,352	8 985 237	218 848
113	Quebrada Río Seco	Materiales de	Ancas	Huamey	Huamey	22-h	18	-77,524	-10,33	8 855 883	880 785
114	Almapampa (Horno Pampa)	Materiales de	Ancas	Huamey	Huamey	21-h	18	-77,482	-10,02	8 890 833	885 782
116	Inducal N° 2	Caliza	Ancas	Recuay	Ticapampa	20-i	18	-77,447	-8,788	8 918 443	231 521
117	Dermasis Inducal N° 3	Caliza	Ancas	Recuay	Ticapampa	20-i	18	-77,444	-8,784	8 918 893	231 895
118	Salamachay	Caliza	Ancas	Recuay	Ticapampa	20-i	18	-77,442	-8,788	8 920 357	232 095
124	Huaco I-85	Arcilla	Ancas	Bolognesi	Cajacay	21-i	18	-77,309	-10,23	8 887 787	247 047
125	Huaco	Arcilla	Ancas	Bolognesi	Cajacay	21-i	18	-77,299	-10,24	8 887 520	248 180
126	Hda Rumihuain	Materiales de	Ancas	Recuay	Pampas Chico	21-i	18	-77,181	-10,32	8 898 361	918 434
127	Lusga	Materiales de	Ancas	Recuay	Pampas Chico	21-i	18	-77,174	-10,14	8 876 408	919 440
133	Pampa de Lampas Alto	Materiales de	Ancas	Recuay	Pampas Chico	21-i	18	-77,155	-10,83	8 822 088	920 888
140	Arena Ticlos	Materiales de	Ancas	Bolognesi	Ticlos	21-i	18	-77,121	-10,15	8 875 118	925 244
141	Arcilla Ticlos	Arcilla	Ancas	Bolognesi	Ticlos	21-i	18	-77,121	-10,15	8 875 118	925 244
142	Mesapampa	Materiales de	Ancas	Recuay	Pampas Chico	21-i	18	-77,117	-10,32	8 898 487	925 459
148	Companqui	Arcilla	Ancas	Bolognesi	Ticlos	21-i	18	-77,115	-10,17	8 873 781	925 887
178	Poderosa 80	Arcilla	Ancas	Antonio Raymondi	Liamelin	19-j	18	-76,886	-8,088	8 884 993	280 578

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería, 2003, Lima.
Estudio de los Recursos Minerales del Perú Franjas, 1, 2, 3, y 4 INOENMET, 2003, Lima.
Boletines de la Carta Geológica Nacional, varios, INOENMET, Lima.

5.1.2 Áreas potenciales

En el Cuadro N° 25, se indican las áreas donde se ubica un potencial importante de los recursos como calizas, arcillas, arenas y gravas, siendo necesario realizar estudios de estas áreas con mayor detalle.

Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción

Cuadro N° 25

N°	Unidad/Paraje	Región	Sustancia	Zona	Hoja Topográfica	Referencia
1	Margen Izquierdo de Río Cenepa (CN Uchi Numpatkaim)	Amazonas	Caliza	17	8-g	Boletín N° 135
2	Qda. Salazar y Capitan Ponce (CN Uchi Numpatkaim)	Amazonas	Caliza	17	8-g	Boletín N° 135
3	Río Cenepa (Pasando la CN Uchi) - Frontera Ecuad	Amazonas	Caliza	17	8-g	Boletín N° 135
4	Área de Uracusa	Amazonas	Caliza	17	10-g	Boletín N° 117
5	Qda Salazar y Capitan Ponce - Frontera Ecuad	Amazonas	Arcilla	17	8-g	Boletín N° 135
6	Qda Kaska (CN Buchigkim)	Amazonas	Arcilla	17	19-g	Boletín N° 64
7	San Francisco del Yeso	Amazonas	Yeso	18	12-h	Boletín N° 56
8	Denuncio Don Lucho (Norte de Sipasbamba, Jumbilla)	Amazonas	Yeso	18	12-h	Boletín N° 56
9	Ríos: Marañón, Cenepa (Uracusa)	Amazonas	Gravas y Arenas	17	10-g	Boletín N° 117
10	Río Nieva (Cachiyacu)	Amazonas	Gravas y Arenas	18	10-g	Boletín N° 117
11	Ríos Marañón, Santiago, Nieva	Amazonas	Gravas y Arenas	18	9-i	Boletín N° 99

Fuente: Boletines (varios) Carta Geológica Nacional, INGEMMET, Lima

5.1.3 Reservas

Esta región es rica en varias sustancias no metálicas, pero sólo se tiene información registrada para las puzolanas como podemos apreciar en el cuadro N° 26

Región Amazonas Reservas No Metálicas por Sustancias

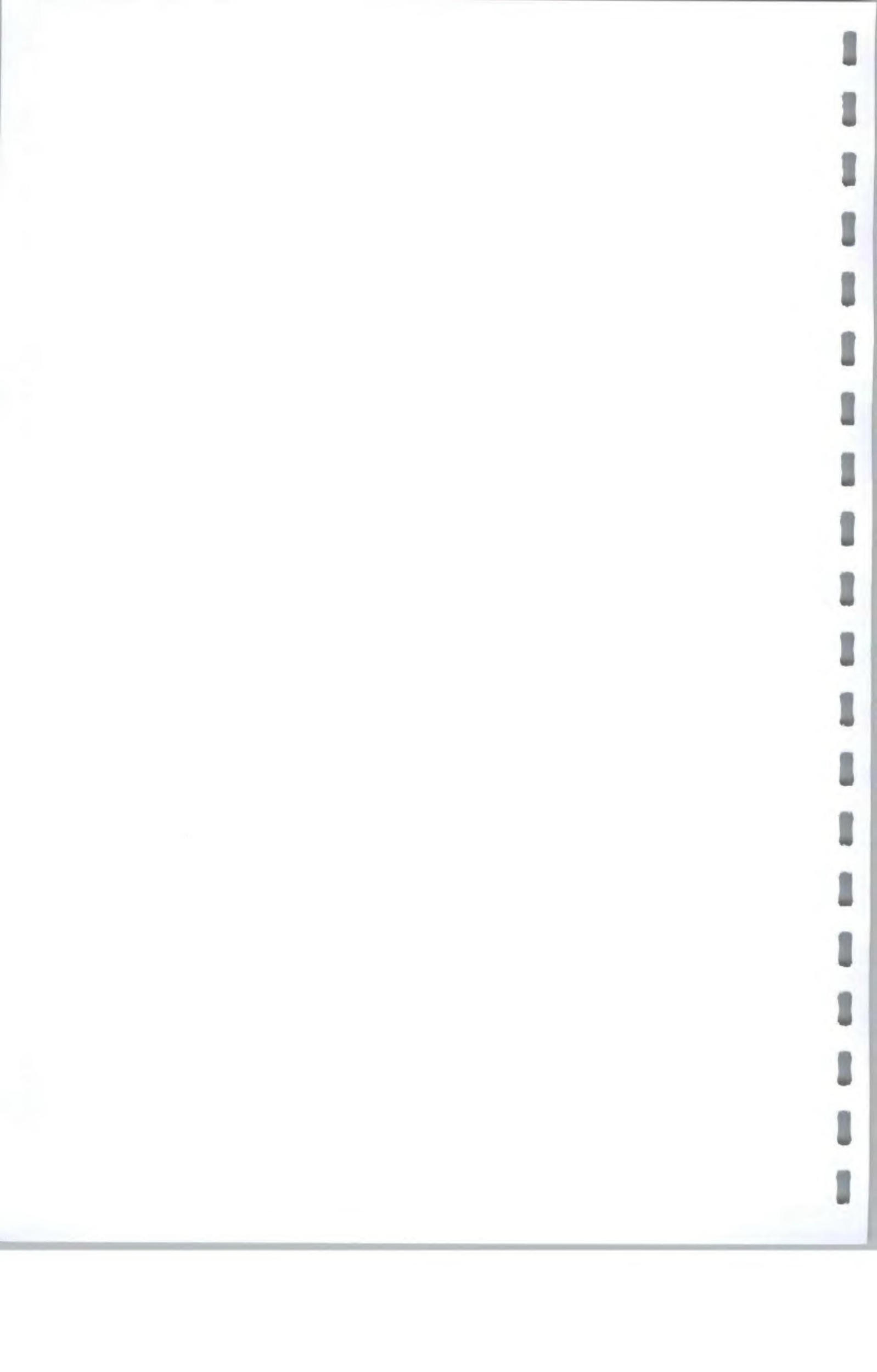
Cuadro N° 26

Sustancias	Probadas
Puzolana	21.768.451

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía de y Minas-Dirección General de Minería

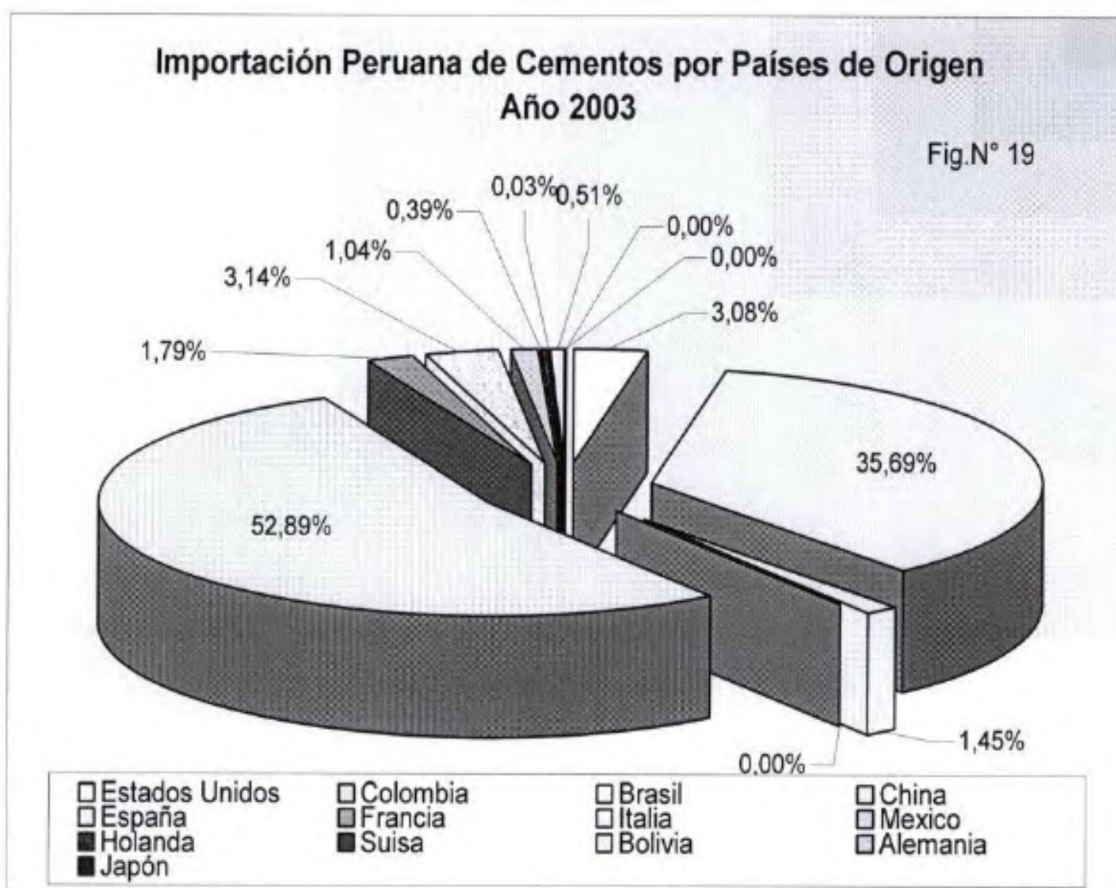
5.1.4 Producción

De acuerdo a la información consultada en esta región se vienen explotando la puzolanas, para la industria del cemento, que durante los últimos años ha experimentado un vertiginoso crecimiento como podemos apreciar en el Cuadro N° 27, debido que éstos materiales están dirigidos a la fabricación del cemento. El principal productor es Cementos Selva S.A.



4.6.3 Evolución de las Importaciones de Cemento en el Perú

En el cuadro N° 22 podemos apreciar las importaciones por tipos de cemento y países de origen en la última década, siendo significativa la disminución experimentada representando ahorro de divisas al país como podemos ver en la Fig. N° 30 para el año 2003, estos cementos procedieron de España en alrededor del 53%, Colombia 35%, y el 12% restante de Estados Unidos, Brasil, y otros países. (Principales importadores podemos se encuentra en el Anexo 1).



Fuente: Elaboración a partir de información Estadística Anual de ADUANET - PERU

PAISES CON MAYOR IMPORTACION DE CEMENTO

Cuadro N° 19

	1998 (Mt)	1999 (Mt)	2000 (Mt)
E E U U.	24,1	29,4	28,2
España	3,1	4,3	4,9
Bangladesh	4,1	4,3	4,7
Nigeria	2,3	3	3,7
Hong Kong	3,7	3,6	3,6
Alemania	4,2	3,8	3,4
Países Bajos	2,8	3,1	3,2
Egipto	2,9	5,2	3,2
Taiwan	2,8	2,8	2,5
Yemen	2	2,1	2,2
Francia	1,7	1,9	2,1
Kuwait	2,5	2	2
Palestina	1,8	1,9	1,9
UK	1,5	1,4	1,7
Ghana	1,8	1,8	1,7

Fuente: Cembureau, 2003 Asociación Europea del Cemento

PAISES CON MAYOR EXPORTACION DE CEMENTO

Cuadro N° 20

	1998 (Mt)	1999 (Mt)	2000 (Mt)
Indonesia	4,4	9	15
Thailandia	9,6	10,7	11
Japón	7,6	7,7	7,5
Grecia	6,4	5,7	6,1
China	8,2	7,8	5,7
Canadá	5,4	6	5,5
Turquía	4	3,7	4,9
Korea del Sur	2,8	5	4,9
Venezuela	3,2	4	4,1
Alemania	2,9	2,9	3,2
India	3,7	3,1	3
Arabia Saudit	3,4	2,7	3
Irán	0,9	2	2,5
España	4,1	3,1	2,3
Romanía	2,8	1,8	2

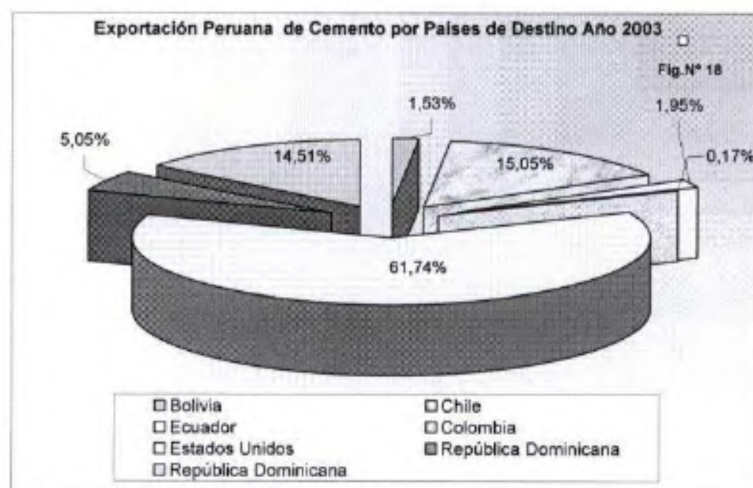
Fuente: Cembureau, 2003 Asociación Europea del Cemento
En la exportación se incluye cemento y clínker.

4.6.2 Comercio Exterior del Perú

Los agregados son recursos no metálicos abundantes en el globo terráqueo, de gran peso y volumen, por su fuerte incidencia en el costo del transporte son considerados específicamente de consumo interno, se consume el 100% en la localidad donde se explotan, de allí que siempre están localizadas las canteras cerca de las ciudades o donde se está desarrollando una obra de infraestructura, sin embargo, se puede dar un comercio fronterizo con el país limítrofe. Actualmente en el Perú no se cuenta con estadísticas registradas, ni con información de comercialización de agregados, sin embargo se están exportando productos elaborados a base de sustancias como el cemento y ladrillos.

4.6.2.1 Exportaciones de cemento por países de destino

En el cuadro N° 21 podemos observar la evolución de las exportación de cemento del Perú a diferentes países y diferentes tipos de cemento, siendo interesante la tendencia y sobre todo el crecimiento en el último quinquenio. representando un fuerte ingreso de divisas al país. En la Fig. N° 18 vemos que para el año 2003, las exportaciones alrededor del 62% se dirigieron a los Estados Unidos de Norte América, principal importador mundial de cemento, 15% a Chile y 14,5% a República Dominicana. Los principales exportadores de cemento peruano durante el periodo 1994 al 2003 se puede encontrar el anexo 1



Fuente: Elaboración a partir de información Estadística Anual de ADUANET - PERU

Los costos de almacenamiento y venta en grandes compañías que dirigen múltiples sucursales pueden ser altos, pero es muy probable que estas empresas tengan mejores precios de venta para sus almacenes en comparación con las pequeñas.

En cuanto se refiere al cemento, principal producto no metálico para la construcción, es sabido durante mucho tiempo, que ha sido suministrado en sacos de papel. Sin embargo, la tendencia actual es distribuirlo a granel, transportándolo en camiones cisterna y almacenándolo en silos. Las ventajas de la adquisición de cemento a granel son varias; entre ellas, las siguientes:

- Economía en la compra de cemento.
- Economía de manejo en descarga, almacenamiento y manipulación.
- Economía por pérdida, originada en sacos deteriorados o mojados.
- Incremento en la productividad de la obra, por contar con cemento inmediatamente disponible.
- Evita el riesgo de robo.

El vehículo de transporte del cemento es un tanque a presión, que se carga en los silos de almacenamiento por gravedad, y está provisto de una compresora que se utiliza para descargar el material. El chofer regula los controles para dar la mezcla adecuada de aire y cemento que lleva el material hasta el silo de obra.

4.5.9 Participación de los Principales Distribuidores y Comercializadores de Minerales y Productos No Metálicos para Construcción por Regiones

El cuadro N° 17 y Fig. N° 17 elaborados a partir de la información obtenida del INEI, permiten apreciar claramente que las actividades de distribución y comercialización de sustancias y productos no metálicos para la construcción en el Perú es realizada por 3 436 establecimientos comerciales, encontrándose localizado en: Lima 39,3%, La Libertad 7,5%, Arequipa, 6,7%, Cusco 6,7%, Ancash 6,5%, y Puno 5%, que sumados hacen el 71,7% con relación a las otras 19 Regiones del país.

Distribuidores y Comercializadores de Sustancias y Productos No Metálicos

Cuadro N° 17

Regiones	Empresas
Amazonas	15
Ancash	193
Apurímac	21
Arequipa	231
Ayacucho	77
Cajamarca	42
Callao	77
Cusco	231
Huancavelica	21
Huánuco	27
Ica	112
Junín	150
La Libertad	258
Lambayeque	152
Lima	1.352
Loreto	52
Madre de Dios	5
Moquegua	30
Pasco	25
Piura	47
Puno	171
San Martín	66
Tacna	50
Tumbes	13
Ucayali	18
Total	3.436

Fuente: INEI, 2002, Directorio de Negocios en el Perú.



Fuente: Elaborado con información del INEI, 2002, Directorio de Negocios en el Perú.

diferentes procesos que comprende la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo, la edificación y las obras de urbanización que llevan a una mejor calidad de vida, de allí los diferentes tipos de cemento que se encuentran en el mercado peruano cumplen estrictamente con las normas nacionales e internacionales entre ellos tenemos:

Cemento pórtland

Cemento pórtland puzolánico

Cemento portland de escoria de alto horno

Cemento Tipo MS.- Que corresponde a la norma de performance de cementos portland adicionados, en el tipo de moderada resistencia a los sulfatos.

Cemento portland compuesto Tipo 1Co.- Es un cemento adicionado obtenido por la pulverización conjunta de clinker pórtland, materias calizas como travertino y/o hasta un máximo de 30% de peso.

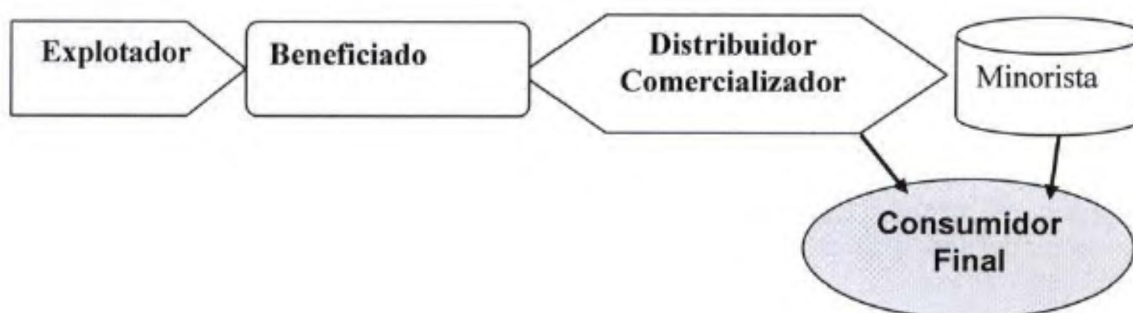
Cemento de albañilería El cemento de albañilería es el material obtenido por la pulverización conjunta de clinker portland y materiales que aún careciendo de propiedades hidráulicas o puzolánicas, mejoran la plasticidad y la retención de agua, haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería.

4.5.6 Principales Canales de Comercialización

Una vez hecha la explotación del mineral, el primer paso comercial, cuando no se es beneficiador, es la venta del producto a las empresas transformadoras; básicamente. Este paso solamente se da en los casos en que el productor no tenga los medios para triturar el mineral; sin embargo, una buena parte de los beneficiadores poseen su propia cantera.

El Productor, en algunos casos compra a un tercero el mineral, ya sea por falta de cantera o falta de capacidad de producción, la venta es directa productor-beneficiador y no hay intermediarios en el proceso. La operación es directa entre el gerente o líder de productor y el comprador, por tanto, se realiza la venta a un distribuidor o comercializador que pondrá el producto al alcance del consumidor final. Raras veces el producto pasa de un distribuidor o comercializador mayorista a uno minorista como se puede ver en el esquema siguiente.

Principales Canales De Comercializacion



4.5.2.1 Consumo de cementos por Regiones

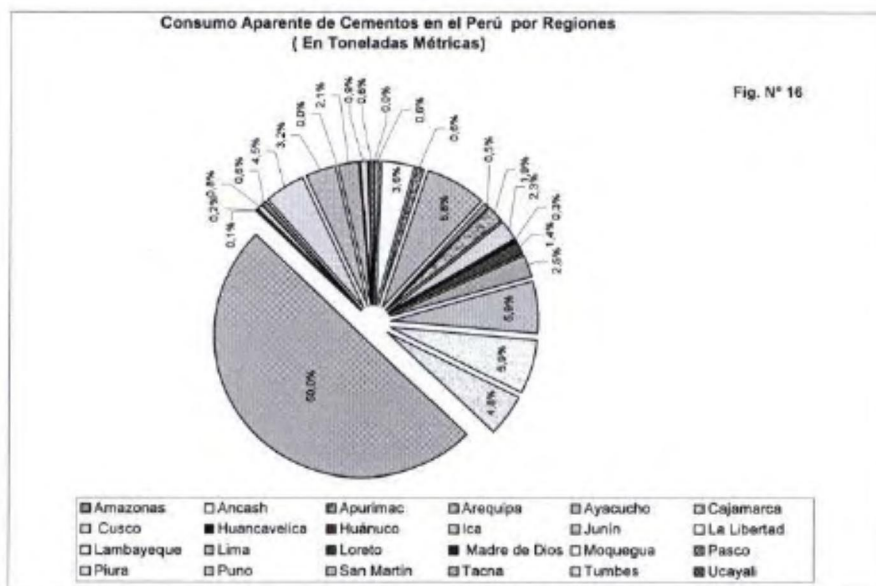
En el Cuadro N° 16 y Fig. N° 16 se puede ver claramente la distribución del consumo de cemento a nivel nacional, donde Lima tiene el 50% del consumo con respecto a las demás regiones del país, Arequipa 6,8%, La Libertad 5,9%, Junín 5,9%, Piura 4,5%, y las 19 regiones restantes están por debajo del 4%, esto muestra la gran desigualdad del desarrollo regional, pero que por estar en reciente creación y expansión, muestran claras perspectivas de un desarrollo para los materiales de construcción y cemento en Perú.

Consumo de Cementos en el Perú por Regiones
(En TM)

Cuadro N° 16

Regiones \ Años	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Amazonas	26.264	39.404	7.403	342	0	13.018
Ancash	152.324	116.657	105.675	131.234	99.090	81.110
Apurimac	23.742	24.320	24.485	9.984	22.118	250.727
Arequipa	287.294	300.253	250.649	212.704	237.023	44.790
Ayacucho	21.408	45.956	27.730	20.896	17.813	45.136
Cajamarca	77.668	74.740	47.659	59.731	68.673	165.478
Cusco	94.499	91.742	74.066	83.903	82.023	80.738
Huancavelica	14.241	14.163	11.449	15.394	36.515	45.210
Huánuco	57.524	52.867	48.308	47.982	15.455	12.429
Ica	106.882	85.295	59.178	44.855	31.494	38.831
Junín	247.257	279.389	253.866	206.064	177.554	158.591
La Libertad	248.838	257.919	246.028	215.311	188.967	199.407
Lambayeque	199.788	199.821	184.377	183.334	165.755	158.368
Lima	2.099.079	2.122.604	1.807.550	1.753.558	1.638.231	1.781.490
Loreto	2.471	2.853	12.097	52.509	44.701	39.015
Madre de Dios	6.469	3.093	5.124	1.244	38.994	1.967
Moquegua	31.507	24.155	24.427	32.546	447	55.104
Pasco	24.315	32.070	65.454	64.984	82.822	92.588
Piura	186.948	103.590	105.287	128.098	116.734	126.151
Puno	135.216	157.581	163.515	153.694	131.851	142.642
San Martín	1.960	1.497	50.901	44.925	46.647	60.004
Tacna	87.159	129.521	88.765	75.098	76.757	92.161
Tumbes	39.799	19.933	25.534	20.237	18.443	23.327
Ucayali	23.293	22.470	27.104	23.363	20.081	31.951

Fuente :INEI - ASOCEM, 2003, Lima - Perú



Fuente :Elaborado a partir de la información de INEI - ASOCEM, 2003, Lima - Perú

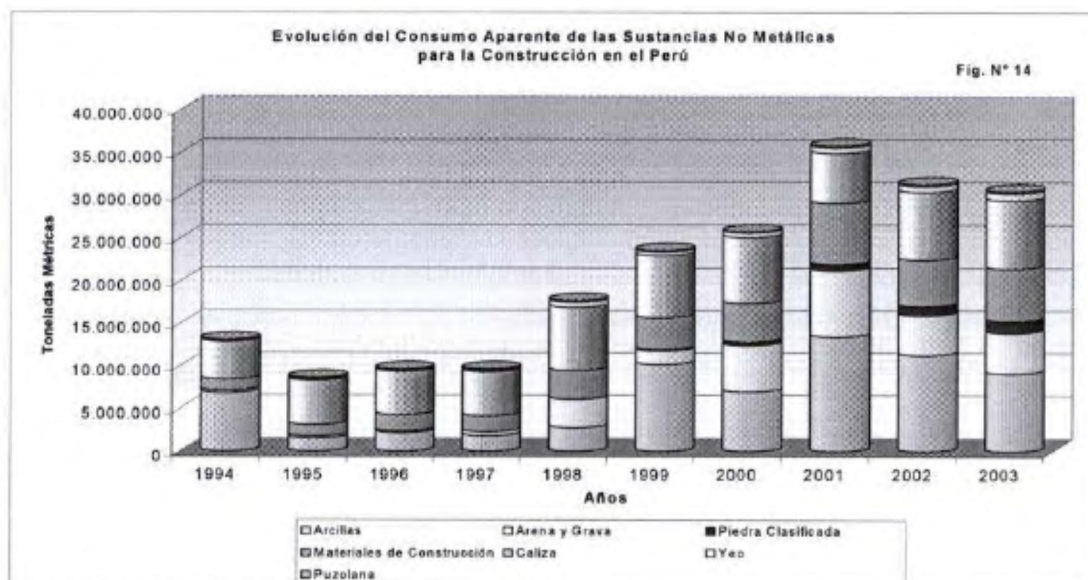
La demanda de materiales no metálicos durante el periodo 1994 – 2003 experimentó variaciones con tendencia al crecimiento, siendo apreciable en el último lustro, debido a las diversas construcciones realizadas como: viviendas, obras públicas, y privadas e infraestructuras, esto refleja el volumen de consumo registrado durante este periodo. Estimándose que la demanda de estos por su consumo aparente como veremos a continuación.

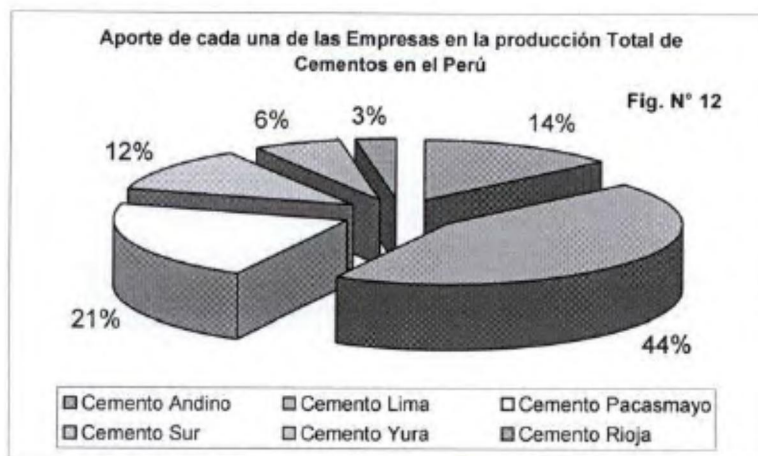
4.5.1 Consumo Aparente de No Metálicos para Construcción

El consumo aparente de las sustancias no metálicas para la construcción en el Perú, es la sumatoria de todo el volumen de producción de cada una ellas, puesto que son materiales de consumo local o regional, debido al alto costo que el transporte representa en la movilización de grandes volúmenes.

El consumo de los no metálicos para la construcción depende en gran medida de las inversiones locales, regionales, especialmente en las obras de infraestructura y la construcción de viviendas, de allí que la comercialización de estas materias primas son de carácter interno a excepción de los productos como el cemento, los ladrillos etc. La mayor parte de estos recursos con los agregados (gravas, arenas, piedras) se comercializan en m³ o toneladas métricas a través de distribuidores o terceros que se encargan de comprar en las canteras y vender, este sistema de comercialización, tiene lugar en la gran y mediana minería mientras que en la pequeña minería y la artesanal generalmente se distribuye directamente al lugar de consumo.

La Fig. N° 14, representa el volumen y tendencia del consumo de los materiales de construcción en el Perú en la última década. Donde podemos observar que experimentó en los primeros años una cierta recesión para luego mostrar un apreciable crecimiento en el último quinquenio, destacando en primer lugar las arcillas para ladrillos que 6.7 millones de T.M en 1994 pasó a 9.1 millones para el año 2003, las calizas para cemento la caliza de 4.4 millones de T.M. en 1994 pasó a 7.8 millones de T.M. en el año 2003 y los agregados (arenas, gravas, materiales de construcción) de 1.3 millones de T.M. en 1994 pasó a 6.1 millones en el año 2003. Esta tendencia prevé un mayor incremento del consumo de estos recursos en el futuro y en concordancia a los planes de expansión urbana y desarrollo de la infraestructura.





Fuente: Elaborado con información de CAPECO, 2003, ASOCEM

4.4.2. Producción de Ladrillos

La materia prima básica para la producción de ladrillos, tejas, etc. es la arcilla común básicamente. En el Perú, abundan en las regiones, se explotan aquellas que se encuentran cerca de los consumidores, donde hay mayor densidad de la población.

En el Perú la actividad ladrillera se desarrolla en diferentes niveles, desde la gran empresa, ubicada mayormente en Lima Metropolitana, donde algunas han instalado una gran capacidad de producción, usan tecnología moderna y explotan sus propias canteras de arcillas.

Entre ellas debemos destacar a la Cia. Minera e Industrial Sagitario S.A. perteneciente al Grupo Huachipa y ubicada en Huachipa¹. Cuenta con una capacidad instalada de producción de 18 millones de ladrillos mensuales, por lo que es considerada la más grande ladrillera del mundo. Cantidad de producción que permite afirmar que el abastecimiento de ladrillos para las construcciones en el mercado interno como sus exportaciones estarían aseguradas por muchos años.

Gran cantidad de empresas ladrilleras trabajan a mediana y pequeña escala, utilizan tecnología semi mecanizada y artesanal. Los microempresarios formales e informales realizan sus operaciones manualmente, desarrolladas generalmente por niños, poniendo en evidencia el alto riesgo que esta actividad representa para su salud y desarrollo psicosocial. La producción Artesanal que generalmente consumida en construcciones de viviendas en los barrios marginales y urbanizaciones populares, por el menor costo que representan.

En el cuadro N° 13 podemos apreciar la tendencia de la producción ladrillera en la última década, caracterizada por la demanda por un techo propio de la población, la que seguirá creciendo en el futuro.

¹ Cia. Minera e Industrial Sagitario S.A. (2003) Información digital – video 30 años liderando las ventas

4.4 PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

4.4.1 Producción de cementos

En el Perú en 1917 se instala la Cia. Peruana de Cementos Portland (CPCP), empresa dedicada a la producción y distribución del cemento. En 1967, el 50% de las acciones de la CPCP fueron adquiridas por el Sindicato de Inversiones y Administración S.A. (SIA), creándose en ese momento Cementos Lima S.A., luego aparece Cementos Pacasmayo, Cemento Andino, Cementos Yura S.A., Cementos Sur S.A, y en la última década Cementos Rioja S.A.

En el presente estudio se ha considerado conveniente incluir el producto Cemento, debido a que es uno de los productos no metálicos principales de la industria de la construcción entre ellos tenemos: Pórtland, clinker, puzolánico y blanco. Por otro lado el entorno macroeconómico nacional, en donde los sectores económicos tienen alta participación, han favorecido a los industriales del cemento y ladrillo principales productos derivados de estos materiales durante la última década, esto se refleja en el Producto Interno Bruto (PIB) que creció a una tasa de 4% a 7%.

La producción de cemento, considerada termómetro del crecimiento económico peruano, proviene actualmente de seis empresas que intervienen en la producción como podemos apreciar en el cuadro N° 12 y Fig. N° 11, ellas son: Cemento Andino, Cemento Lima, Cemento Pacasmayo, Cemento Sur, Cemento Yura y Cemento Rioja, esta última empieza sus operaciones en el año 1999, cuyo volumen de producción tiene una tendencia creciente.

Cementos Lima S.A. es la empresa que conserva el primer lugar en la producción cementera por más de 28 años y participa en la producción del país con más de 40% como apreciaremos en la Fig. N° 12.

Las empresas cementeras en Perú, producen los siguientes tipos de cemento:

Cemento Andino S.A. Cemento Portland Tipo I, Cemento Portland Tipo II, Cemento Portland Tipo V, Cemento Portland Puzolánico Tipo I (PM).

Cementos Lima S.A. Cemento Portland Tipo I; Marca «Sol» Cemento Portland Tipo IP - Marca «Super Cemento Atlas».

Cementos Pacasmayo S.A.A. Cemento Portland Tipo I, Cemento Portland Tipo II, Cemento Portland Tipo V, Cemento Portland Puzolánico Tipo IP, Cemento Portland MS-ASTM C-1157 y Cemento Portland Compuesto Tipo 1 Co.

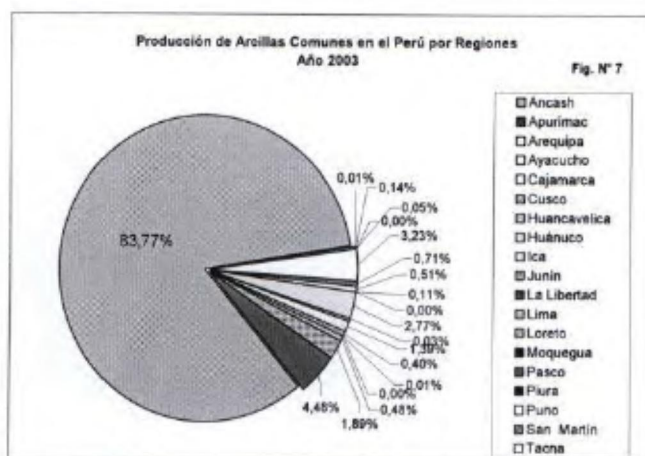
Cementos Selva S.A. Cemento Portland Tipo I, Cemento Portland Tipo II, Cemento Portland Tipo V, Cemento Portland Puzolánico Tipo IP y Cemento Portland Compuesto Tipo 1Co.

Cemento Sur S.A. Cemento Portland Tipo I - Marca «Rumi», Cemento Portland Puzolánico Tipo IPM - Marca «Inti», Cemento Portland Tipo II*, Cemento Portland Tipo V*.

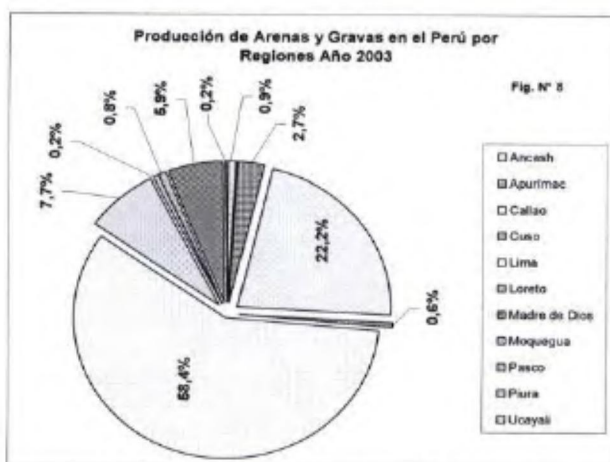
dinámica, pero que presenta una marcada dispersión de sus centros de producción sobre la geografía peruana. Según la información consultada del Ministerio de Energía y Minas; INGEMMET e INACC se ha determinado la existencia de 882 canteras a lo largo y ancho del territorio nacional, de la cuales en explotación están alrededor del 30%.

En el cuadro N° 11 se presenta la información consolidada sobre la producción de las principales sustancias no metálicas para la construcción, arcillas, arenas y gravas, piedra clasificada, materiales de construcción, caliza, yeso y puzolana. Como podemos observar en el cuadro, la evolución durante la última década de cada una de las sustancias ha tenido una tendencia ascendente, cuyo crecimiento promedio anual está entre 5,5% y 7 %, indicador que es similar al crecimiento del PBI construcción para el mismo período (Fig. N° 3).

La mayor producción de los no metálicos para la construcción corresponde a pequeñas y medianas empresas de propiedad peruana, a excepción de algunos productores que vienen operando a nivel de gran empresa, utilizando tecnologías modernas y ejercen sus operaciones de producción en dos a trece regiones del país. Estas empresas han localizado su mayor capacidad productiva en la Región Lima, representando más del 80% en la producción de arcillas, arenas y gravas, materiales de construcción, piedras clasificadas, a excepción de la puzolana, que en la Región Arequipa es el primer producto y la Región Puno en yeso, como podemos ver en las Figs. N°s. 7, 8, 9, 10, 11



Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minas.



Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minas.



Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Minas.

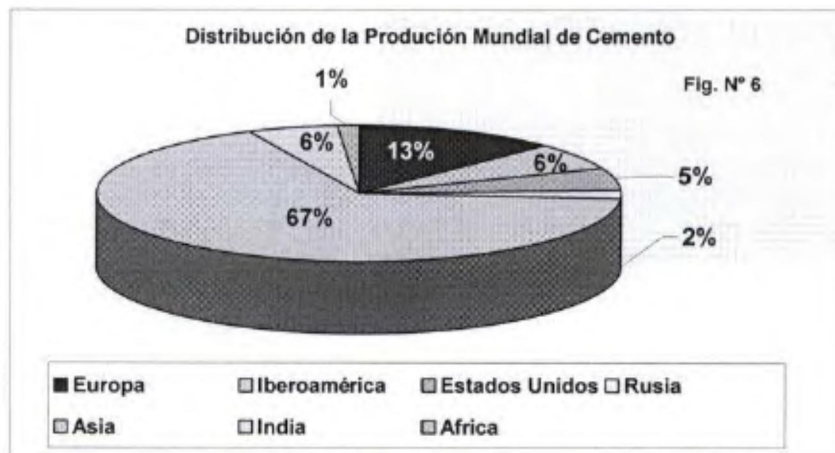
Producción Mundial de Cemento
(En Millones de TM)

Cuadro N° 9

	1.998	1.999	2.000	2.001	2002e
España	33	36	38	41	42
Italia	36	37	39	40	40
Alemania	37	36	35	31	30
Francia	20	20	20	20	20
Grecia	15	14	14	15	16
Reino Unido	12	13	12	12	12
Portugal	10	10	10	10	10
Bélgica	7	7	7	8	8
Austria	4	4	4	4	4
Países Bajos	3	3	3	3	3
Suecia	2	2	3	3	3
Irlanda	2	2	3	3	3
Dinamarca	3	2	2	2	2
Finlandia	1	1	1	1	1
Luxemburgo	1	1	1	1	1
Subtotal UE	185	189	193	192	194
Brasil	40	40	39	39	40
México	28	29	32	30	31
Colombia	9	9	10	10	10
Venezuela	8	9	9	9	7
Argentina	7	7	6	6	4
Perú	4	4	4	4	4
Chile	4	3	3	4	4
Ecuador	3	2	3	3	3
El Salvador	1	1	1	1	1
R. Dominicana	2	3	3	3	3
Otros (1)	9	9	9	9	9
Subt. Iberoamérica	115	117	119	116	115
China	536	573	597	661	705
India	85	90	95	100	100
Estados Unidos	86	88	90	90	91
Japón	81	80	81	77	72
Corea del Sur	46	48	51	52	56
Rusia	26	28	32	35	38
Indonesia	22	24	28	31	33
Turquía	38	34	36	30	33
Tailandia	23	25	25	28	32
Egipto	21	23	24	25	23
Otros	276	279	279	292	309
TOTAL (redond.)	1.540	1.600	1.650	1.730	1.800

Fuente: Mineral Yearbook 2002, USGS ; e = estimado

1) Incluye a Cuba, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Bolivia, Panamá, Paraguay, Uruguay y Nicaragua.



Fuente: Mineral Yearbook 2002, USGS ; e = estimado

En el cuadro N° 8 y Fig N° 5, se presenta la evolución de las licitaciones públicas y privadas en la década anterior, debido a que la ejecución de dichas obras también forma parte de los consumidores potenciales de los no metálicos para construcción, Sin embargo la figura muestra un descenso en los últimos 6 años, esto en cierta medida indica que tanto en el Estado, como en el sector privado no se han generado grandes proyectos que ameriten una licitación o que se ha optado por adjudicaciones directas

Evolución de las Licitaciones de Obras Públicas y Privadas Autorizadas en Perú (En Millones US\$)

Cuadro N° 8

Años	Obras	Obras Privadas
1988	101,5	34,2
1989	123,1	30,6
1990	25,2	14,2
1991	175,5	408,7
1992	212,2	354,5
1993	279,6	464,1
1994	781,1	601,2
1995	522,7	710,0
1996	873,8	681,2
1997	804,0	739,4
1998	480,7	694,9
1999	406,0	544,4
2000	361,8	151,2
2001	287,4	141,2
2002	221,4	164,5

Fuente: CAPECO - Licitaciones publicadas en el diario oficial "El Peruano"
Elaboración: Base de Datos de Información



4.3 OFERTA DE MATERIALES NO METALICOS PARA CONSTRUCCIÓN

4.3.1 Producción Mundial

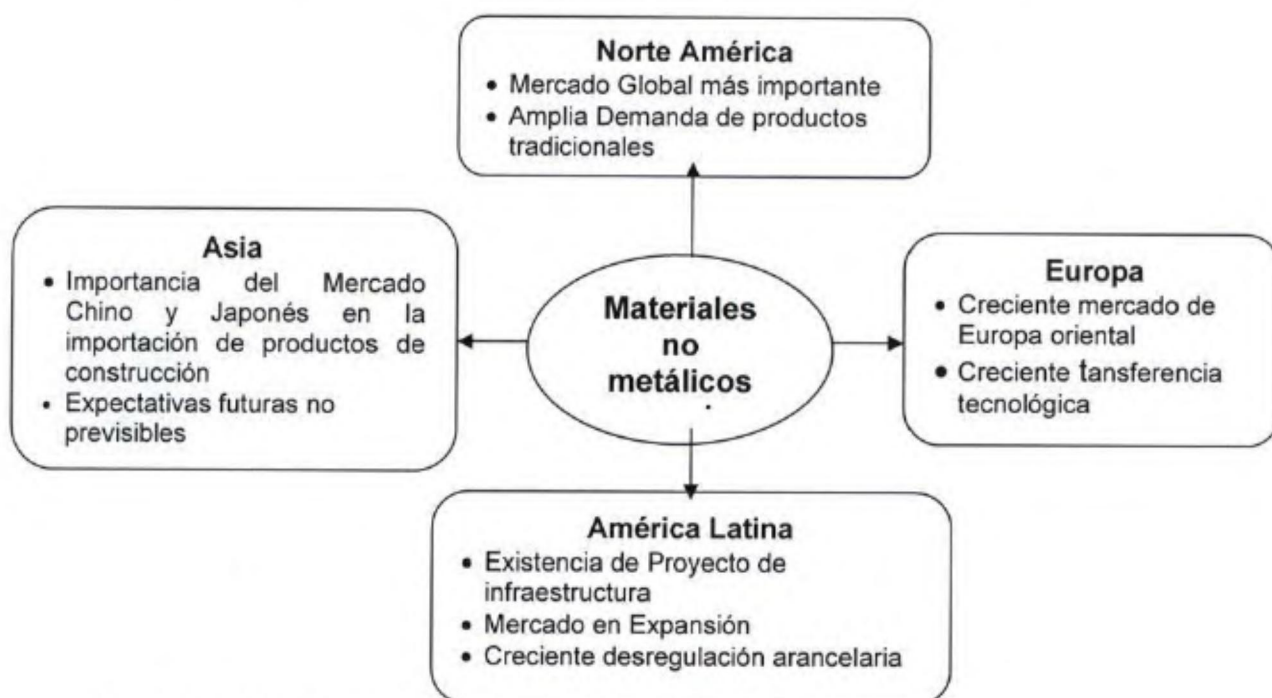
Los materiales no metálicos para construcción son abundantes en todo el globo terráqueo, sin embargo no se publican estadísticas de producción mundial de agregados (áreas, gravas, arcillas), conociéndose solamente datos puntuales concernientes a algunos países occidentales; otros indican su extracción de arenas, gravas y rocas, pero no diferencian las cantidades destinadas a usos industriales y agregados de construcción.

La obtención de datos estadísticos de producción mundial de cal es relativamente difícil, salvo en los países industrializados. Incluso en estos, la diversidad de calidades y tipos de materiales, por tanto, se considera al cemento como uno de los principales productos para la industria de la construcción, siendo un indicador por excelencia del cual sí hay estadísticas a nivel mundial.

4.3.1.1 Producción mundial de cemento

El nombre de cemento se cree deriva de *caementum*, que en latín significa argamasa, y procede a su vez del verbo *caedere* (precipitar). Antiguamente se aplicaba a los morteros en general, cualquiera que fuera la sustancia aglomerante, y desde el año 1792, en que PARKER patentó su cemento natural o romano, a los productos resultantes de la cocción de caliza y arcilla.

Mercados Estratégicos a Nivel Mundial para el Consumo de Materiales de Construcción.



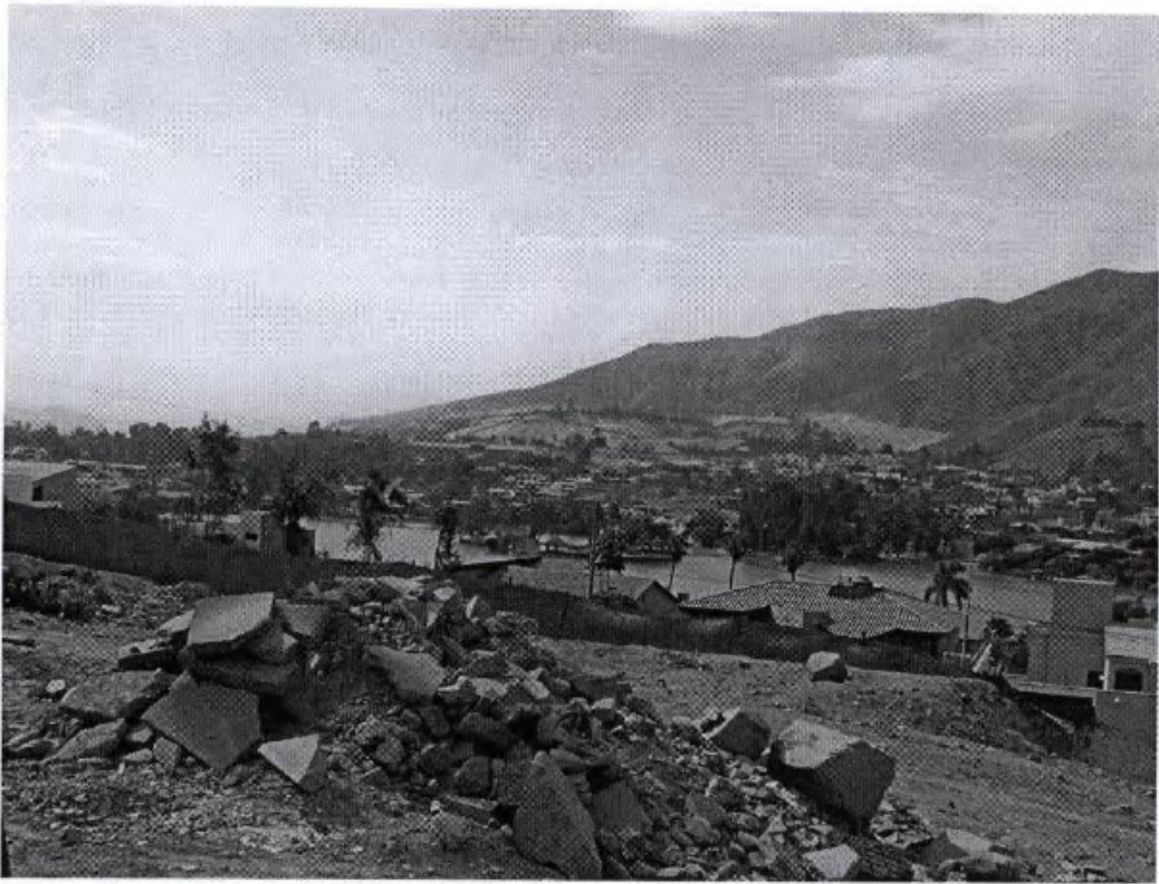
Fuente: BANCOMEXT con base en datos de BANXICO, 2003

4.2 PANORAMA NACIONAL

Los materiales no metálicos para la construcción son básicos e imprescindibles en la construcción de edificaciones y obras de infraestructuras de cualquier país y, por ello, son un indicador muy preciso del estado de su economía y de su desarrollo socioeconómico, estos recursos en el Perú vienen siendo explotados en diferentes niveles de producción, a gran minería, mediana Minería, pequeña minería y artesanales formales e informales, para sus operaciones emplean tecnología moderna, semi mecanizada, manuales. Las canteras que explotan generalmente se encuentran en áreas próximas a las grandes ciudades capitales, debido a su expansión urbana y el desarrollo de su infraestructura son las que presentan un mayor consumo de estos recursos.

Sin embargo, la explotación de algunas canteras, especialmente de arenas, gravas y arcillas cercanas a la ciudad de Lima Metropolitana, vienen atravesando problemas socio-ambientales a causa de una inadecuada expansión habitacional en donde se ha invadido los espacios canteriles. La falta de una política de control y una ordenación del territorio en cuanto a un adecuado cierre de graveras ha generado un alto impacto socio-ambiental.

El valor de los no metálicos de construcción es generalmente bajo, mientras que los gastos de transporte son elevados. Es por esto que las canteras de dichos recursos son tanto más valiosos conforme se encuentren lo más cerca posible de los centros de consumo. Los agregados que alcanzan mayor precio para usos constructivos especiales



Aquí se tiene un ejemplo de rehabilitación de una cantera en actividades sostenibles.
Foto 14 Lago Artificial La planicie – La Molina – Lima, construido en una antigua cantera de arena

una condición que sea segura, ambientalmente estable y compatible con las tierras adyacentes.

Se supone que la extracción mineral es un uso pasajero de la tierra y que luego de realizada, debe volverse el terreno a una condición estable apropiada para el uso que se pretende darle después de terminada la actividad. El resultado final debe ser coherente con la aptitud del suelo antes de las operaciones y beneficiar a la comunidad. En Lima tenemos un ejemplo a seguir de rehabilitación y transformación de una cantera de arenas en La Molina en la Planicie, en hermoso lago con una antigüedad de más de 5 décadas.

3.4.4.1 Base Legal

- **Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal. (Ley n° 27651)**

En el artículo 15° se indica que para el inicio o reinicio de actividades los pequeños productores mineros presentarán un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, según sea el caso.

- **Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal (Decreto Supremo N° 013- 2,002-EM).**

En el título VI se describe todo lo relacionado al Medio Ambiente en la Pequeña Minería y Minería Artesanal.

- **Constitución Política del Perú**

La Constitución Política del Perú establece que los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y el Estado es soberano en su aprovechamiento. Además señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales (Artículo 67°).

El Artículo 123° establece, que todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza.

- **Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales**

Establecido por medio del Decreto Legislativo N° 613 del 07-Set.-90, determina que todo proyecto o actividad, sea de carácter público o privado, que pueda provocar cambios no tolerables al medio ambiente, requiere de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) sujeto a la aprobación de la autoridad competente (Art. 8°).

- **Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada**

Aprobada por Decreto ley N° 757, esta ley fija los lineamientos de la protección ambiental en los diversos sectores productivos y modifica al Art. 8° del Decreto Legislativo. N° 613, al establecer que la autoridad sectorial competente determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder de los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del medio ambiente, las cuales requerirán necesariamente de la elaboración de estudios de impacto ambiental previos al desarrollo de dicha actividades (Art. 51°).

- **Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería sobre Medio Ambiente**

Promulgado mediante Decreto Supremo N° 016-93-EM del 01.May.93, en su Art. 21° establece que las instituciones autorizadas para la realización de los Estudios de Impacto Ambiental en las actividades mineras, son las incluidas en los registros correspondientes de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas, en cuyo Anexo 2 se detalla el contenido que debe tener el Estudio de Impacto Ambiental.

- **Decreto Supremo N° 056-97-PCM**

Los Estudios de Impacto Ambiental de los diferentes sectores productivos que consideren actividades y/o acciones que modifican el estado natural de los recursos naturales

fuentes de polvo que suele incorporarse en el aire urbano creando condiciones perjudiciales de contaminación atmosférica para la población que vive en sus proximidades. Los aerosoles producidos a partir de las canteras pueden extenderse por varios kilómetros en la dirección de los vientos efectivos, principalmente en zonas áridas o largos periodos de sequía en regiones de lluvias estacionales.

3.4.3 Problemática después del cierre de operaciones

Una vez que los tajos y canteras cesan de ser operados, suelen permanecer como oquedades baldías en el terreno. A menudo terminan usándose como rellenos sanitarios o simples basureros. Debido a ello estos lugares difícilmente adquieren valor inmobiliario y por lo tanto permanecen inocuados por cierto tiempo luego del cierre de las canteras.

Al quedar ociosos se transforman en escenario de invasiones provenientes de las provincias del interior del país (dando lugar a asentamientos humanos), poblándose de familias marginadas que en muchos casos se dedican al reciclado informal de la basura y, en consecuencia, agravándose la situación ambiental, pues los recicladores suelen transportar una parte de la basura urbana a sus zonas de residencia con el objeto de seleccionar los productos comercializables y descartar localmente (a menudo en las propias cavidades de tajos y canteras) aquello que no tiene utilidad. A lo cual se agrega que los nuevos barrios a menudo carecen de sistemas de saneamiento y de recolección de residuos domiciliarios, haciéndose aun más crítica la situación.

Debido a la proximidad urbana y a la falta de controles, las canteras y tajos abandonados son utilizados en muchos casos para el vertido de los residuos domiciliarios y desechos líquidos y sólidos de las industrias vecinas. Este carácter de receptáculo de desechos urbanos que tienen los tajos y canteras abandonadas los transforma en focos de elevada insalubridad para la población circundante. Muchos se vuelven criaderos de insectos o de roedores y lugar de merodeo de los animales domésticos que de esa forma se vuelven agentes transmisores de organismos patógenos.

En resumen, los tajos generan problemas serios mientras se están operando, deformando el flujo subterráneo, contaminando los acuíferos, secando pozos, manantiales y ríos y generando contaminación a partir de los materiales en suspensión y disueltos que pueden arrastrar sus aguas de desagote; y la situación puede volverse aún más crítica cuando tajos y canteras son abandonados, debido a los riesgos ambientales, sanitarios y sociales que provoca la presencia de cavidades inapropiadamente diseñadas e incontroladas en la cercanía de zonas pobladas.

3.4.4 Falta de gestión para enfrentar la problemática

La normativa restauradora para los espacios afectados por actividades extractivas vigente en el Perú, se fundamentó en la necesidad de prever y de paliar las consecuencias negativas que las actividades tienen sobre el medio físico, si bien es cierto las grandes empresas han tomado conciencia de esta problemática, en los pequeños mineros y los artesanales todavía no existe una conciencia de los impactos ambientales que esta actividad genera, si sus actividades no son planificadas adecuadamente para proteger el ambiente.

Actualmente, tanto el marco legal como la definición de responsabilidades para el manejo sostenible en la minería no metálica están definidos en la RESOLUCIÓN

3.4 MEDIO AMBIENTE Y LA RESTAURACIÓN DEL ESPACIO TRANSFORMADO POR LA EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS)

3.4.1 Impacto ambiental de tajos y canteras

Las ciudades capitales del Perú, especialmente Lima Metropolitana, requieren millones de toneladas de no metálicos para levantar edificaciones e infraestructura en general. Así, sobre cada hectárea ciudadana pueden haber miles de m³ de ladrillos, cemento, asfalto, baldosas, piedra, arena, grava y otros componentes necesarios para la construcción de las diversas estructuras que requieren las ciudades. Todas estas actividades han generado tajos y cicatrices que dislocan el paisaje. Aquí y allá, en los pies de monte y en las laderas de los cerros, cerca de los cursos de los ríos, por todas partes donde los materiales eran adecuados, las sociedades han excavado extensas áreas, removiendo importantes volúmenes de formaciones superficiales y rocosas para la construcción de cada una de las ciudades e infraestructura a nivel nacional.

En general, se trata de agregados no metálicos para la construcción, voluminosos y pesados y cuya extracción, transporte y procesamiento requiere costosas maquinarias y un gran gasto energético. Cuando las canteras de arenas, gravas, arcilla o rocas están alejadas, el transporte pasa a ser un a limitante económica para el aprovechamiento rentable del recurso mineral. Por esa razón, normalmente se procura obtener estos materiales en lugares próximos al sitio urbano.

Esta característica de los recursos minerales no metálicos para construcción lleva a que gran parte de las zonas suburbanas y periféricas se encuentren intensamente degradadas con un salpicado intenso de canteras y tajos con un profundo efecto negativo sobre el ambiente, la estética y la calidad de vida de la sociedad (ejemplos canteras de Manchay, Huaiyicoloro, Huachipa, etc, como se puede apreciar en las fotos 11, 12 y 13.

Los materiales que se utilizan para la construcción varían de acuerdo a las necesidades de cada zona urbana y a la disponibilidad existente en la cercanía. Las ciudades requieren ingentes volúmenes de arenas, formaciones calcáreas varias, gravas y pedregullo (piedra triturada o piedra alterada), puzolanas, arcillas y piedras para revestimiento y construcción. Para obtenerlas se excavan y remueven los suelos, las formaciones superficiales o las capas superiores del sustrato rocoso. Al cabo de un cierto tiempo de extracción se generan depresiones artificiales que tienen importantes efectos en los ecosistemas locales.



Foto 6a Cia. Minera Huachipuquio (Dist. Llangas). C. UTM: 8704173 N 283483 E y 617.11 m.s.n.m.



Foto 7 Cantera de Arcilla "Antival" (Arc). Vista panorámica de la Cantera y el material preparado (adobes). Cuadrángulo de Barranca (22-h). Departamento de Lima



3.3 PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) POR MÉTODO MECANIZADO

Los grandes productores dedicados a la explotación de canteras de agregados en el país son alrededor de 20, quienes emplean este método que les permite mover una gran cantidad de toneladas por día, asegurando el volumen de producción en cantidad y calidad con las características que la industria consumidora exige de acuerdo a las normas internacionales (ASTM, UNE). Cuentan con un Plan de Manejo Ambiental (PMA), pero aun en la realidad no es suficiente.

Las grandes empresas que extraen arcillas en forma mecanizada, utilizan procesos de secado, homogenización, molienda, extrusión y cocción; obteniendo la materia prima para la fabricación de ladrillos; calizas y yeso para cemento, gravas y arenas, etc.

Como ejemplo de este sistema mecanizado tenemos a la Cia Minera Industrial UNICON, empresa dedicada a la explotación de agregados como arenas y gravas para concretos armados, también produce ladrillos, la cual tiene sus canteras en Lima y Arequipa, una de ellas se encuentra ubicada en la margen derecha de la quebrada Huaycoloro, en el distrito de Luriganchu, provincia de Chosica en Lima, cuenta con una

3.1 PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) POR MÉTODO MANUAL O ARTESANAL

La actividad minera de pequeña escala en el Perú mantiene un espacio productivo natural que le pertenece y la impulsa a la explotación de canteras de bajos tonelajes, y de propiedades físico-mecánicas que se adecuan, de manera excepcional, a las exigencias del mercado en las construcciones de viviendas, edificaciones públicas, caminos, carreteras, ladrillos, tejas etc.

En las actividades extractivas se emplea el manual cuyas herramientas a utilizar están en relación con el tipo de agregados que exploten, por ejemplo:

El arranque manual se practica en las rocas o tierras sueltas (arenas y gravas) se emplea palas, layas y rastrillos de metal y hasta de madera manejados manualmente para extraer el material, asimismo, nuestros hábiles mineros aprovechan todos los factores físicos que la misma naturaleza de la cantera ofrece:

- Se utiliza la gravedad natural aprovechando la ubicación de la cantera en el caso de la extracción de la arena fina en la Cantera Jesús del distrito de Ventanilla en Lima, utilizando zarandas, mallas para clasificar las arenas y gravas como se puede apreciar en las siguientes fotos.
- Con el pico de cantero se arrancan las rocas blandas, como por ejemplo, las arcillas que son extraídas para la fabricación de ladrillos en región Junín «Cantera Chamina». Ver fotos (2, 3 Y 4)
- En las rocas duras se introducen unas cuñas de acero, golpeadas con mazas, y para lograr mayor efecto se apoyan sobre unas chapas o palastros.
- Si la roca no es dura, se pueden emplear cunas de madera fuerte y seca, que se humedece después de introducidas, y al hincharse cuarteala roca.

Fotos N° 2 Cantera de arena fina informal "Jesús", Ventanilla Callao - Lima



Foto 3 Cantera Chancina (Arcillas). Vista de un obrero en plena preparación de material arcilloso para la preparación de ladrillos. Franja N° 04 -2003. Cuadrángulo de Jauja (24-m). Departamento de Junín.





Foto N° 1 Afloramiento donde se realiza trabajos de desbrozo para la explotación artesanal de yeso en Río Pampa Cangallo-Ayacucho.

2) Extracción de rocas masivas

Las rocas compactas y duras como las calizas, areniscas y las muy duras, como granito y cuarcita, se extraen mediante palancas, cuñas y explosivos. Si las rocas están agrietadas se introducen grandes palancas de hierro de 25 kg de peso, manejadas por varios hombres, separando y extrayendo los bloques.

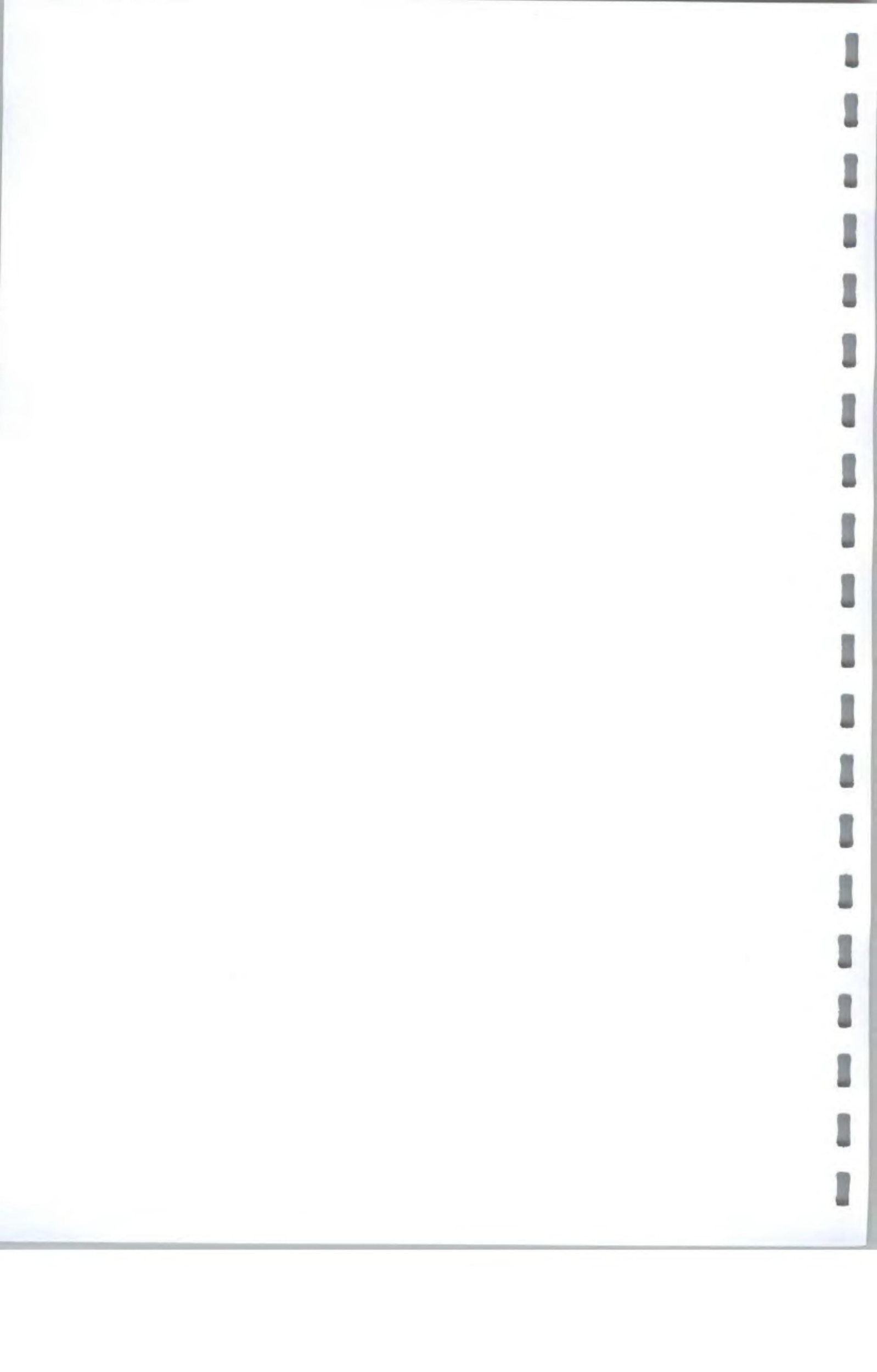
Mediante cuñas se arrancan las piedras blandas, abriendo con el pico de cantero unas rozas que limitan el bloque que se desea extraer. Si es invierno, se llena de agua estas rozas y, al helarse, se puede lograr la separación del bloque. En las rocas duras se introducen unas cuñas de acero, golpeadas con mazas, y para lograr mayor efecto se apoyan sobre unas chapas o palastros. Si la roca no es dura, se pueden emplear cuñas de madera fuerte y seca, que se humedecen después de introducidas, y, al hincharse, cuarteala roca.

Por medio de martillos neumáticos se pueden separar las rocas, debido a las vibraciones producidas por un émbolo movido por aire comprimido a 6 atmósferas, que, al actuar sobre una barrena, le producen de 1 000 a 2 500 golpes por minuto.

Con los explosivos se arrancan las rocas practicando agujeros cilíndricos denominados barrenos, por medio de unas barras de acero que terminan por un extremo en uno o varios biseles. Se empieza por practicar un pequeño orificio con un pico para que agarren las barrenas, las cuales se golpea con una maza o se deja caer desde cierta altura y se hace girar un poco a cada golpe para que el bisel no se agarrote y corte por igual.

3) Extracción de materiales sin consolidar

- a) *En vía seca*, cuando el yacimiento se encuentra por encima del nivel del agua (capa freática o nivel del curso de agua). Se emplea maquinaria minera y de obras públicas como bulldozers, palas cargadoras, retroexcavadoras, atacando el frente de material desde arriba, desde el pie del mismo, y avanzando la explotación mediante el método denominado minería de transferencia.



Características Físicas y Químicas de algunas Canteras de Yeso en el Norte de Lima

Cuadro N° 4

Nombre del Depósito o Canteras de Yeso	Muestra No.	Coordenadas UTM		Descripción Física	Características Químicas													
		Norte	Este		SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	ClNa	K ₂ O	SO ₂	CaCo	H ₂ O	Px C
Cullhuay, mina	403098	8.739.620	333.410	Mat. de yeso: N60 E/30 SE, bancos hasta 10m pot. impureza (arcillas + OxFe), no compacto.	6,98	1,2	0,07	0,41	0,02	27,98	0,98	0,76	-	0,06	39,99	-	13,22	6,93
	403099	8.739.620	333.410	Material idem 403099, mayor OxFe y fracturamiento, aprox. 8 m.	6,6	0,99	0,07	0,59	0,01	28,12	1,08	0,73	-	0,13	40,31	-	13,3	6,58
Chiclla, depósito	403100	8.739.036	330.846	Material de yeso: N 60 E/ 30 SE, bancos hasta 5 m pot. impureza (arcillas + OxFe), no compacto.	4,8	0,91	0,06	0,4	0,01	29,1	0,65	0,52	-	0,05	41,52	-	12,65	7,72
	403101	8.739.014	330.817	Material idem 403100.	3,79	0,89	0,05	0,49	0,02	29,24	1,13	0,42	-	0,08	41,85	-	13,31	7,8
Chañan, afloramiento	403102	8.739.022	330.346	Material idem 403100.	4,49	1,00	0,05	0,6	0,04	28,54	1,74	0,56	-	0,04	39,98	-	13,37	8,01
Ogona, depósito	403103	8.732.240	324.659	Material Interstrat. de arcillas con yeso hasta aprox. 20%?. N 70 E/10 NO, 10m pot.	16,00	4,61	0,2	1,28	0,13	22,81	1,51	0,72	-	0,92	32,7	-	10,14	8,08
	403104	8.732.130	324.573	Material de yeso con laminillas de arcillas y lims: N 60 E/5 NO, 2 m pot. no compacto.	5,63	2,88	0,06	0,62	0,02	28,27	0,64	0,18	-	0,6	40,29	-	13,59	6,99
La Quinta Rosada, cantera	403105	8.731.736	323.921	Material de yeso: N 60 E/ 30 NO, 2m pot. no compacto, impureza de arcillas + OxFe aprox. 5 %.	7,78	2,6	0,08	0,95	0,05	26,03	0,82	0,26	-	0,49	39,77	-	11,15	9,36
	403106	8.731.736	323.921	Material arcilloso con yeso hasta aprox. 30% (columna explotable): 2,5 m pot.	37,6	9,03	0,45	5,87	0,27	12,87	10,4	2,28	-	0,99	0,8	-	3,68	14,06
El Ingenio, cantera	403107	8.730.960	323.495	Material de yeso con impureza de arcilla + lims (aprox. 2%): N 40 E/ 15 NO, 4,5m pot.	3,56	4,77	0,11	0,45	< 0,01	26,95	0,13	0,09	-	1,31	38,58	-	10,3	12,19

Fuente: Estudio de los Recursos Minerales Frenja N° 4, 2003 (Bloc. Ing. Marco Lara)

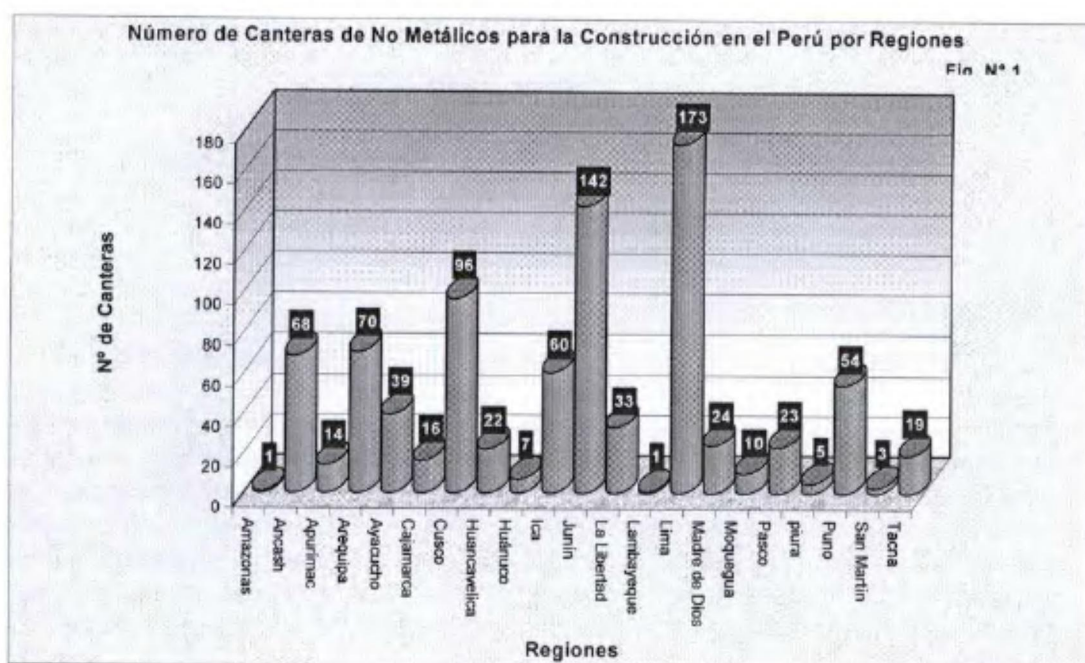
Calizas

El territorio peruano cuenta con varios grupos y formaciones geológicas constituidas por calizas. Se explotan estas rocas por medio de canteras, la mayoría de ellas se trabajan artesanalmente, también existen canteras mecanizadas, estas generalmente pertenecen a las empresas cementeras.

Yeso

El yeso es utilizado en la industria de la construcción, también en otras aplicaciones como retardante en el cemento, acondicionador de suelos o como filtrante y en la escultura. El yeso granulado puro es conocido como alabastro y se usa como material de ornamentación, tal es caso en la Región Ayacucho, donde se conoce con el nombre de "piedra de Huamanga", localizándose en la Formación Socos del Eoceno, de origen continental, que alberga mantos de yeso incluyendo alabastro. En la Región Junín el yeso se encuentra en los grupos de Mitu y Pucará.

Como ejemplo, a continuación se presenta las características físicas y composición químicas de algunas canteras del Perú, estas revelan que contienen algunas impurezas de arcillas y óxido de hierro, como se puede apreciar en los cuadros 3, 4 y 5.



Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería

2.2 ÁREAS POTENCIALES POR REGIONES

El territorio peruano cuenta con grandes extensiones de superficies en las que afloran las diversas variedades de materias primas no metálicas para la construcción, en el Capítulo de Geología Económica de la Carta Geológica Nacional, se han identificado la existencia de sustancias como las arcillas, piedras de construcción, calizas, yeso, arenas y grava, tal como se puede apreciar en el cuadro N° 2 y gráfico N° 4, estas áreas potenciales que suman 229 se encuentran distribuidas en 22 regiones del Perú, correspondiendo más del 50% a 5 regiones del Perú: Puno, Loreto, San Martín, Ucayali y Arequipa.

Es importante señalar la existencia de estos materiales, sobre todo en regiones que están impulsando su descentralización y requieren de información, lo cual amerita mayor investigación para su aplicación y desarrollo.

Áreas Potenciales de No Metálicos para la Construcción por Regiones

Cuadro N° 2

Sustancias	Arcilla-común	Arena-Grava	Piedras de Construcción	Calizas	Yeso	Total	%
Amazonas		3		6	2	11	4.8%
Ancash	1	1		2		4	1.7%
Arequipa	3	3		5	12	20	8.7%
Ayacucho	5	2		1	10	18	7.9%
Cajamarca	6	1		7	1	15	6.6%
Cusco	2	2		1	6	11	4.8%
Huancavelica		1			3	4	1.7%
Huánuco		3		4	1	8	3.5%
Ica	1					1	0.4%
Junín	2	4		4	1	11	4.8%
La Libertad		1		1		2	0.9%
Lambayeque					2	2	0.9%
Lima	3	4	1	5	1	14	6.1%
Loreto	8	14		2	1	25	10.9%
Madre de Dios		3				3	1.3%
Moquegua					3	3	1.3%
Pasco					1	1	0.4%
Piura		2				2	0.9%
Puno	3	6		13	6	28	12.2%
San Martín	4	8		7	5	22	9.6%
Tacna				1	1	2	0.9%
Ucayali	7	10		5		22	9.6%
Total	41	67	1	64	56	229	100.0%

Fuente: Elaborado a partir de la información del Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Minería.

Esta situación ha generado que muchas concesiones a nivel nacional hayan ignorado el procedimiento ante Agricultura, amparándose en el T.U.O. de la Ley General de Minería, que les otorga derechos de explotación a cambio solamente del pago anual del Derecho de Vigencia (El Derecho de Vigencia es el pago que el concesionario minero está obligado a realizar a partir del año en que se hubiere formulado el petitorio y debe formularse anualmente como consta del Art. 39 del T.U.O. Ley General de Minería).

A diferencia de otras concesiones que cada año solicitan su permiso de extracción a la autoridad de Aguas (De acuerdo al D.S. 013-97-AG en su Art. 14 los derechos a abonarse por concepto de extracción de material de acarreo serán de 0.0833% de la Unidad Impositiva Tributaria por metro cúbico en relación al volumen solicitado) y paralelamente cumplen con el pago del Derecho de Vigencia a Minería; siendo que por la explotación de los materiales de acarreo los titulares están pagando doblemente al Estado a través de dos Ministerios.

Para el inicio de las actividades de explotación, los titulares de las concesiones mineras metálicas y no metálicas, ubicadas en áreas urbanas o de expansión urbana, deberán observar lo dispuesto en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicas, Decreto Supremo N° 016-93-EM, de fecha 1 de mayo de 1993, en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, Decreto Supremo N° 023-92-EM, de fecha 13 de octubre de 1992, y demás normas complementarias y modificatorias, en ambos casos. Adicionalmente, de ser el caso, deberá cumplirse con lo dispuesto por el Reglamento Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, aprobado por Decreto Supremo N°019-97-ITINCI, de fecha 1 de octubre de 1997, según sea el caso.

En el caso de la explotación de canteras de materiales de construcción, ésta deberá regirse además de las obligaciones referidas al numeral 5.2, a lo señalado en la Resolución Ministerial N° 188-97-EM, que señala los requisitos para la explotación de canteras para materiales de construcción. 5.5 Cualquier controversia entre el titular del derecho minero y quien ostente un derecho real sobre el predio, en su caso, deberá resolverse por las vías y acciones del derecho común.

En el caso de la explotación de canteras de materiales de construcción, ésta deberá regirse además de las obligaciones referidas al numeral 5.2, a lo señalado en la Resolución Ministerial N° 188-97-EM, que señala los requisitos para la explotación de canteras para materiales de construcción.

En cuanto a la normalización técnica para los productos no metálicos en el Perú, las empresas se basan en la normalización internacional, principalmente en la ASTM conocido originalmente como la sociedad americana, ésta es una de las organizaciones voluntarias más grandes del desarrollo de los estándares en el mundo para los estándares técnicos para los materiales de construcción, por su alta importancia técnica de la calidad y del mercado.

Las ventajas de estos hormigones son las de ser muy aislantes del sonido, calor y frío, ahorrando calefacción. Por su pequeña densidad se pueden obtener piezas de grandes dimensiones y aligerar las estructuras. Se secan rápidamente y permiten ser aserrados y clavados.

Las dosificaciones varían con su manera de preparar, resistencia que se desea obtener y clase de agregado. Para piezas moldeadas en taller se usa la 1:10 y la 1:14 para hormigón colado en moldes. Si se emplean dosificaciones pobres, se tarda mucho tiempo en poder manejar los elementos con él fabricados sin que se deterioren, alcanzando resistencias de 30 a 60 kg/cm².

La piedra para mampostería

Procede de canteras o banco de recolección, es un material natural que se obtiene directamente de la naturaleza y se utiliza sin ninguna transformación, únicamente es necesario darles forma, en las estructuras de piedra que sirven para salvar luces de cierta importancia, derivan del arco formado por dovelas yuxtapuestas; son las bóvedas y las cúpulas. En los puentes de piedra, que deben salvar los ríos, utilizan siempre bóveda como estructura resistente.

Materiales de construcción

Está conformado por diferentes tipos de rocas como arenisca, piedra laja, sillares, etc. En términos del volumen de material manipulado, el ramo de minería no metálica es el más importante. La explotación viene causando un grave impacto al medio ambiente, en particular a través de la alteración del paisaje y la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Grandes cantidades de material han sido y son extraídas, mayormente en valles, lugares cercanos a ríos y otros cuerpos de agua. Los efectos más evidentes son reseñados a continuación:

1.8 NORMAS TÉCNICAS DE ENSAYOS DE LOS AGREGADOS

La explotación de materiales de construcción es un agudo problema de competencias. La normatividad sobre explotación de materiales de construcción y las concesiones mineras no metálicas de acuerdo al Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería D. S 014-92 de fecha 28-06-92 estableció que las concesiones mineras se dividían en concesiones minera metálicas y no metálicas a partir del 15-12-91. Por lo que desde esa fecha se otorgaron a través del Ministerio de Energía y Minas concesiones mineras no metálicas para la explotación de materiales de construcción y otros agregados. Por esos años la competencia del sector minero resultaba totalmente clara en tanto que el Ministerio de Agricultura había perdido toda competencia sobre el tema, al haber sido derogada con anterioridad la Ley General de Aguas D. Ley 17752 que amparaba a dicho Ministerio para el otorgamiento de permisos de extracción de materiales no metálicos. Sin embargo a pesar de que durante más de una década, la autoridad minera ejerció con exclusividad sus atribuciones, aún subsistía el problema de la explotación informal de los cauces y el problema de su adecuada supervisión para que no afecten las zonas urbanas y de expansión urbanas.

La explotación de canteras de materiales de construcción se da en el marco del D.S. 037-96-EM de fecha 25-10-96 y su Reglamento R.M. N° 188-97-EM/VMM del 16-05-97 se dispuso que el Ministerio de Energía y Minas resultaba competente para establecer las condiciones de explotación de canteras de materiales de construcción; mientras que el Ministerio de Agricultura controlaba y supervigilaba la explotación de materiales de

g) Balastro.- Son materiales que sujeta los travesaños de una vía férrea, granulométricamente la roca es chancada entre malla N° 8 de 4

Material de relleno y plataforma , sub-base	Base de grava 14-60 mm Arena de 0-4 mm Capa de rodadura 40% de arena de 0-5 mm Grava 60% de 6 12 mm
---	--

Fuente: López, J. C. Manual de Áridos Prospección, explotación y Aplicaciones

1.7.3 Aglomerados para drenaje, filtración y control de erosión

Los filtros tienen como misión de materiales erosionables frente a la acción del agua en tanto que los drenes han de asegurar una capacidad de carga adecuada, de allí la importancia de asegurar aglomerados de buena calidad, indestructible, incompresibles, de fácil disponibilidad y económicos.

Los agregados a emplear en filtros y drenes han de tener una granulometría adecuada ya que su manejo y puesta en obra debe evitar la contaminación y segregación. De allí que los agregados naturales procedente de las graveras y areneros necesitan de un tratamiento para que satisfagan las prescripciones de las capas filtrantes y drenantes, ya que uno de los problemas de los agregados naturales es la elevada variación de la calidad de los materiales de un punto a otro.

Material de relleno y plataforma , sub-base	Base de grava 14-60 mm Arena de 0-5 mm Gravas 6 mm-12 mm, 12-20mm, y 20-40 mm 40 mm
---	---

Fuente: López, J. C. Manual de Áridos Prospección, explotación y Aplicaciones

1.7.4 Características exigidas a las rocas como material de construcción de Presas de Escollera

Actualmente, los espaldones (estabilizadores) de presas de escollera se construyen, en general, de materiales procedentes de canteras escogidas o de excavaciones necesarias para la construcción. Por razones económicas, es frecuente utilizar tanto el material de roca blanda como el de roca dura. La conveniencia de utilizar un material rocoso dado (según su resistencia mecánica, su resistencia a la congelación y sus propiedades químicas) depende de la altura de la presa, la zonificación de la escollera, Sin embargo, según la función del material de escollera, pueden establecerse, a veces, ciertas exigencias en relación con la forma, tamaño, la resistencia o la composición del material.

Para las rocas metamórficas, la resistencia a la compresión, la absorción de agua y otras propiedades se sitúan entre las propiedades de las rocas ígneas y las rocas sedimentarias, aunque varíen considerablemente según su grado de metamorfismo y la composición de la roca madre.

La fisuración de la roca es importante porque juega un papel fundamental en la producción de una cantera y en las operaciones de perforación y voladura. Las

La utilización de este parámetro permite determinar ligeras variaciones en la granulometría de agregados de la misma procedencia, variaciones que podrían afectar a la docilidad del hormigón en estado fresco.

Propiedades mecánicas

Adherencia.- Una textura áspera da lugar a una mayor adherencia entre las partículas del agregado y la pasta de cemento. Así como la mayor superficie de un agregado más anguloso es causa de una mayor adherencia entre la pasta y el agregado.

En general, las texturas que impidan la penetración de las pastas de cemento por la superficie de las partículas no producen buena adherencia.

Resistencia y tenacidad. Aunque no se conoce la existencia de una relación explícita entre el valor del índice de chancado y la resistencia a compresión, se ha podido establecer que valores elevados de dicho índice se corresponden con resistencias a compresión bajas.

Por el contrario, un valor elevado de la carga correspondiente al 10% de finos implica una mayor resistencia del agregado.

La tenacidad, es decir la resistencia de un agregado al impacto, se determina mediante el ensayo del índice de impacto, existiendo una relación directa con el valor del índice de chancabilidad.

Dureza. La dureza o resistencia al desgaste de los agregados es una propiedad de gran importancia en el comportamiento del hormigón.

Propiedades físicas. Las más importantes son:

Peso específico. Se entiende por peso específico de un material a la relación existente entre el peso de ese material y su volumen. Si en lugar del peso se considera la masa, esa relación recibe el nombre de densidad o masa específica.

En un agregado se pueden distinguir los siguientes volúmenes:

Volumen del conjunto (V_c) o volumen de almacenaje del material granular. Este valor no es constante, ya que en su valor influyen la forma y dimensiones del recipiente que los contiene y el grado de compactación alcanzado.

Volumen real (V_r), es el que corresponde a la parte sólida del material.

Volumen neto (V_n), o volumen relativo, es el volumen de los granos descontando el volumen de los poros accesibles.

Volumen aparente (V_a), o volumen elemental, es el volumen de los granos incluyendo los poros accesibles e inaccesibles. De forma biunívoca, a estos volúmenes se les puede hacer corresponder otras tantas densidades definidas.

Porosidad y absorción. Algunos de los poros de un agregado se encuentran totalmente en el interior del sólido, en tanto que otros se abren a la superficie de la partícula de modo que el agua puede penetrar en su interior.

La absorción de agua se determina midiendo la disminución de peso entre una muestra saturada y seca en la superficie, y después de ser secada durante 24 horas. La relación

1.7 PRINCIPALES CAMPOS DE APLICACIÓN O USO DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS)

A los no metálicos para la construcción, también se les llama agregados a los materiales granulares rocosos que se emplean en los firmes de las carreteras con o sin adición de elementos activos (bases y sub bases granulares, bases estabilizadas, etc.), al balasto de las vías de ferrocarril y a la escollera como elemento de protección frente a la erosión hidráulica, etc.

Los agregados, tal como se han definido, son conjuntos de granos rocosos de muy diversos tamaños que, en su uso normal, pueden estar comprendidos entre el polvo casi impalpable, de 60 micras de diámetro, y los mayores fragmentos, cuya dimensión máxima puede alcanzar varios metros.

Los principales campos de aplicación de estas materias primas pueden reunirse en:

- Agregados para la preparación de hormigón.
- Agregados para la fabricación de aglomerantes asfálticos (carreteras)
- Balastos, sub balastos y gravillas
- Escolleras para protección de obras portuarias, ríos y canales
- Rellenos y aplicaciones varias
- Materias primas para la industria (cemento, arenas para filtros, cargas, micronizados, etc.).

1.7.1 Agregados para hormigones y morteros

El hormigón endurecido es un sólido compuesto de fragmentos de rocas de dimensiones variables, denominados agregados, englobados en una pasta de cemento. Sus propiedades mecánicas y más concretamente las condiciones de rotura por la acción de fuerzas, tanto exteriores como interiores, han sido objeto de numerosos trabajos de investigación.

Los agregados constituyen el 80% en volumen de la masa del hormigón aproximadamente. El estudio del origen y del comportamiento de los agregados es de gran importancia en la tecnología del hormigón, ya que de su conocimiento se puede deducir importantes conclusiones en cuanto a las características y a la durabilidad del hormigón una vez empleado.

Clasificación de los agregados para hormigones

- Clasificación petrológica

Los criterios utilizados para establecer la clasificación petrológica de los agregados suelen basarse en una característica intrínseca de los agregados como es su naturaleza, de modo que cada grupo está representado por una roca tipo, que le da nombre, y a la que pueden ser referidas la mayor parte de las propiedades esenciales de los materiales en él incluidos.

Las rocas ígneas se clasifican en cuatro grupos, subdivididos en otros dos, atendiendo a que la textura sea o no porfídica y a la presencia de cuarzo como mineral esencial.

- factores estructurales
- factores de composición

Entre los factores estructurales, el más fácil de reconocer es el tamaño de los granos. Generalmente las rocas con granos de gran tamaño, varios milímetros de espesor, son mucho más susceptibles a la reactividad que las de grano fino.

Una textura de grano grueso está a menudo acompañada por importantes fisuras y, en consecuencia, es importante determinar los parámetros estructurales siguientes:

- permeabilidad
- porosidad
- superficie específica

Los factores llamados de composición, corresponden a la determinación de los minerales que forman la roca y su concentración relativa. Con las rocas sedimentarias, estas propiedades afectan especialmente al tipo y contenido de los materiales cementantes que hacen de ligante con la roca matriz. Las rocas magmáticas ácidas que han sufrido esfuerzos tectónicos y una importante alteración, son más vulnerables a los álcalis que las rocas básicas.

Una caliza cristalina o litográfica, que es inerte normalmente, puede llegar a ser reactiva si contiene diseminada en su masa, una fracción silícea o de arcilla. Si la fracción silícea está constituida por micro cuarzo, la reactividad será baja. Pero con sílice amorfa, la reactividad será alta.

Cementos

Un contenido muy elevado de álcalis en el agua intersticial, se debe generalmente a la solución de álcalis en el cemento o en otros materiales cementicios. Los álcalis pueden proceder también de ciertos agregados (feldespatos) o de los aditivos. De todos modos, la presencia de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ libre, es requisito previo para que se produzca la expansión.

En la práctica de Estados Unidos, una recomendación de la ASTM (American Society for Testing and Materials), limita el contenido admisible de álcalis en el cemento Pórtland, medida que se considera un control suficiente. Por otra parte, existe actualmente un consenso general para afirmar que el riesgo de expansión con agregados reactivos es proporcional al contenido total de álcalis en el hormigón. Se deberían disponer de medidas de control para conocer dicho contenido, como existe en la práctica británica. Con agregados reactivos, el uso de cementos Pórtland ricos en álcalis, puede causar problemas después de algunos años.

Los cementos con alto contenido en escoria, de la misma forma que los aditivos minerales, como humo de sílice, puzolana natural y cenizas volantes, pueden evitar la reacción álcali-sílice. De todas formas, su eficacia tiene que ser demostrada por pruebas de los aditivos mediante ensayos de laboratorio.

- Resistencia a la fragmentación bajo choques repetidos.
- Resistencia a la abrasión por atrición y frotamiento.

Por lo general será necesario una serie de ensayos que permitan determinar las propiedades mecánicas de todo tipo de roca.

1.5 ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS)

La aptitud de un agregado como material de construcción depende tanto de las propiedades de sus partículas como de la granulometría de las mismas, de forma que es posible componer un agregado a partir de materiales procedentes de distintas rocas y con diferentes procesos de chancado.

Forma y caras

Las formas de un agregado se caracterizan por las tres dimensiones de un paralelepípedo, circunscrito al mismo: la mayor (L), intermedia (A), menor (E); la anchura se denomina generalmente tamaño de agregado, ya que se corresponde con la abertura del tamiz más pequeño que deja pasar la partícula.

Desgaste

La resistencia al desgaste de los agregados se determina por medio de la máquina de Los Ángeles, cuando sobre el material a ensayar se hace actuar una carga abrasiva de bolas de acero.

El ensayo se realiza introduciendo 5 ó 10 kg de muestra de roca, el cual se somete a 500 o 1 000 vueltas, a una velocidad de 33 r/min.

Las granulometrías gruesas corresponden a las designaciones E, F y G, con tamaños de agregados comprendidos entre 80 y 20 mm. Las granulometrías finas se designan como A, B, C y D con tamaños de agregados comprendidos entre 40 y 2,5 mm.

Pulimento

La susceptibilidad al pulimento de un agregado se valora por medio del ensayo del pulimento acelerado. Este ensayo reproduce de forma acelerada el pulimento que experimentan los agregados de un pavimento bajo la acción de un tráfico real.

Limpieza y plasticidad

La presencia de materiales pulverulentos en las arenas que, como ya se ha indicado, inciden negativamente en su comportamiento como agregado, se determina mediante el ensayo de equivalente arena.

El procedimiento de ensayo consiste en síntesis, en introducir una probeta graduada, parcialmente llena de una cantidad de agregado, y después de agitada es vuelta a rellenar con una solución hasta una altura prefijada. El equivalente de arena se establece por el cociente de lecturas entre la superficie de arenas y la alcanzada por la posible suspensión de arcilla tras 20 minutos de reposo.

1.6 FACTORES IMPORTANTES DE REACTIVIDAD DE LOS MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) UTILIZADOS EN CONSTRUCCIÓN

formar parte sus componentes, como de las propiedades individuales de cada uno de ellos.

La determinación de las propiedades de los agregados utilizados es de vital importancia, ya que los ensayos de laboratorio tienen una doble finalidad: cuantificar las propiedades de los agregados para una correcta mezcla y anticipar su futuro comportamiento en servicio.

1.4.1 Características de los materiales rocosos utilizados en la fabricación de agregados

Las características en la obra pública y en la edificación dependen, tanto de las propiedades intrínsecas del propio agregado (composición mineralógica, grado de alteración, textura, forma y tamaño de grano, naturaleza del cemento de roca, porosidad, permeabilidad, absorción, tamaño y presencia de discontinuidades), como de su proceso de fabricación (granulometría, forma y limpieza de los agregados).

a. Mineralogía, textura y modo de fractura

El estudio petrográfico de una roca permite determinar la proporción de filosilicatos, sulfuros, sulfatos y carbonatos magnésicos, minerales que entrañan un grave peligro si dicha roca es usada como agregado.

Desde el punto de vista de la ingeniería civil, es suficiente con determinar si la textura es o no compacta, si los granos son de tamaño grueso o fino, si están interrelacionados entre sí, o se encuentran aislados en una pasta homogénea.

Las rocas se rompen en diferente forma, de modo que el examen de las superficies de fractura permite determinar el comportamiento de la roca durante el proceso de preparación de los agregados.

b. Homogeneidad

La homogeneidad de la roca es una de las cualidades esenciales para su utilización en la ingeniería civil, prefiriéndose una roca de calidad media pero homogénea (cuando no presenta grandes discontinuidades).

c. Dureza

La dureza de una roca depende de sus constituyentes minerales, la erosión, abrasión y desgaste.

Clasificación de algunos minerales según Vickers

Mineral	Dureza Vickers (kg/mm ²)
Cuarzo	1.280
Feldespatos	750
Piroxenos	750
Anfiboles	750
Dolomita	400
Calcita	110
Micas	90

Fuente: Manual de Áridos. Prospección Exploración y Aplicaciones Madrid- España, 1998

adecuado para productos cerámicos bastos y una vez molido puede ser bueno para productos finos.

Plasticidad

Esta puede comprobarse con un ensayo de plasticidad en crudo, por ejemplo mezclando agua gradualmente por amasado a mano con la arcilla pulverizada y haciendo una estimación de la plasticidad, esto es, nula, pobre, mediana, buena, y excepcional.

Consideraciones ambientales de las arcillas comunes

Mayormente se usa para la producción de ladrillos, estas arcillas se explotan normalmente mediante su extracción directa de los suelos superficiales. Para el control de los impactos ambientales es importante poner en práctica las siguientes medidas:

- Guardar la parte orgánica (humus) del suelo en una forma apropiada, a fin de usarla en la fase de cierre y rehabilitación.
- Mantener en todo momento una distancia del nivel freático de 1 a 2 m.
- Efectuar regularmente el correspondiente mantenimiento a todos los equipos (chancadoras, camiones, perforadoras etc.) verificando fugas de combustibles y lubricantes.

La producción de ladrillos está localizada normalmente en la cercanía de centros poblados. Esta situación produce conflictos especialmente en el uso de la tierra porque las arcillas usadas para la producción de ladrillos también son suelos fértiles. Además existen impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas.

1.3.1.3 Yeso

Es el sulfato cálcico cristalizado con dos moléculas de agua: $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Se encuentra muy abundante en la naturaleza, habiéndose depositado por desecación de mares interiores y lagunas, en cuyas aguas se hallaba disuelto. Forma estratos lenticulares, acompañado generalmente de cloruro sódico. Puede ser de estructura compacta, granular, laminar, fibrosa; es incolora y transparente cuando es puro, pero generalmente la arcilla y el hierro le dan una cobertura amarillenta y rojiza. Tiene una densidad de 2,6; es blando, rayándose con la uña, resiste solo 60 kg /cm² a la compresión.

El yeso natural se emplea como aditivo en la fabricación de cemento y como material de revestimiento y vaciado.

1.3.1.4 Caliza

Las calizas son rocas originadas por un proceso de sedimentación directa. Esta sedimentación puede tener diversos orígenes, si bien la más común es la denominada precipitación bioquímica, el carbonato cálcico se fija (en general, en forma de aragonito) en las conchas o esqueletos de determinados organismos, ya sean microscópicos (foraminíferos), o macroscópicos (lamelibranquios, braquiópodos, gasterópodos), y a su muerte, estas conchas o esqueletos se acumulan, originando un sedimento carbonatado. El aragonito, inestable en condiciones atmosféricas, se va transformando en calcita, y la disolución parcial y reprecipitación del carbonato cementa la roca, dando origen a las calizas. Otra forma de depósito es la fijación del carbonato sobre elementos extraños,

1.3.1.1 Arenas y gravas

Pueden tener un origen natural o provenir del chancado, molienda y clasificación de rocas pre-existentes explotadas en canteras. Los principales yacimientos de agregados corresponden a materiales aluviales que conforman depósitos de piedemonte en las laderas de los cerros, en terrazas al costado de los ríos, planicies, aluviones, ó depósitos residuales en rocas meteorizadas. Muchos de ellos son explotados esporádicamente mediante canteras de diversos tamaños.

Arenas: Es el producto de la desagregación natural de las rocas, por procesos mecánicos o químicos y que, arrastradas por las aguas, se acumulan en lugares llamados arenales y playas. Están formados por granos de diversa forma o composición química y tamaño menor de 5 mm y mayor de 0,02 mm.

- a) **Composición mineralógica.**- Pueden ser silíceas o cuarzosas arcillosas, feldespáticas, porfídicas, según sea el mineral que predomine. Las mejores arenas son las silíceas, por su dureza y estabilidad química, por ello se suele expresar el contenido de arena de los suelos en tanto por ciento de sílice (SiO_2).
- b) **Procedencia o yacimiento.**- Pueden ser de mina, río, playa, duna y artificiales. Las de mina son de granos angulosos y generalmente están sucias. Las de río tienen los granos redondeados, soliendo estar lavadas y limpias. Las de playa deben ser lavadas con agua dulce. Las artificiales son de granos angulosos y superficie rugosa.

Tamaño.- Según la clasificación de FERET, se llaman arenas gruesas cuando sus granos pasan por un tamiz de 5 mm de diámetro y sean retenidas por otro de 2 mm, se denominan arenas medias, si pasan por el tamiz de 2 y son retenidas por el de 0,5 mm y, se denominan arenas finas las que pasan por el tamiz de 0,5 mm de diámetro.

Forma.- Pueden ser esféricos, elipsoidales, poliédricos, laminares y aguja. Influye mucho en las resistencias de los morteros. Las arenas de superficie áspera y angulosa se adhieren mejor, dejan más huecos y dan más resistencias que las lisas y redondeadas, necesitando más agua las primeras que las segundas para una determinada consistencia. Las de forma de agujas o lascas deberán ser rechazadas, por acuñarse fácilmente y dejar muchos huecos.

Peso. - La densidad aparente de una arena varía poco con su calidad; oscila de 1,2 a 1,7 y promedio 1,4 ; sin embargo el peso específico o densidad real varía entre 2,5 y 2,7.

Gravas.- Las gravas son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas que tienen más de cinco milímetros de diámetro. Dado el origen, cuando son acarreadas por las aguas, las gravas sufren desgaste en sus aristas y son, por lo tanto, redondeadas. Como material suelto suele encontrarse en los lechos, en los márgenes y en los conos de deyección de los ríos, también en muchas depresiones de terrenos rellenados por el acarreo de los ríos y en muchos otros lugares a los cuales las gravas han sido retransportadas. Las gravas ocupan grandes extensiones, pero casi siempre se encuentran con mayor o menor proporción de cantos rodados, arenas, limos y arcillas.

Tamaño.- Las gravas son pequeños fragmentos de rocas, pero de mayor tamaño que las arenas. Por lo general, se consideran gravas los agregados que quedan retenidos en un tamiz de mallas de 5 mm de diámetro. Pueden ser el producto de la disgregación natural de las rocas

hervir durante dos horas. Se deja enfriar veinticuatro horas, y pesa dentro del agua, P'.

- **Porosidad absoluta.**- Es la totalidad de poros abiertos y cerrados, se determina hallando la relación entre la diferencia de las densidades real y aparente y densidad real, multiplicado por 100 con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{d_r - d_a}{d_r} \times 100$$

Se llama módulo de saturación a la relación del volumen de sus poros abiertos al volumen total de sus poros multiplicados por 100.

- **Absorción de agua.**- La *absorción normal* es la cantidad de agua absorbida hasta la saturación por una roca a presión y temperatura ambiente. Para ello se pesa la muestra desecada, P, y saturada, P', y se relaciona con la roca seca. La absorción de agua se calcula con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{P' - P}{P} \times 100$$

Se efectúa este ensayo con una probeta de 200 g, que se cepillará enérgicamente para desprender los trozos sueltos. Se deseca en una estufa a 105° C -110°C hasta peso constante, P. Se introduce en un recipiente con agua hasta 1/4 de altura, y se llena paulatinamente hasta cubrirle. Al día siguiente se deja escurrir durante un minuto, se seca con una esponja o paño de lana, y pesa rápidamente en el aire, P', repitiéndose cada veinticuatro horas hasta que dos pesadas consecutivas difieran en menos de 0,1 %.

- **Capilaridad.**- Se define en las rocas como la propiedad de ascender el agua que se esta en contacto con sus caras. En las rocas homogéneas la elevación es proporcional al cuadrado de los tiempos, siendo la línea de separación de la parte seca y mojada horizontal

La capilaridad de las rocas se expresa así:

$$K = \frac{P}{s / t}$$

Siendo P el peso del agua absorbida en gramos, s la selección de probeta en cm² y t el tiempo en minutos desde el comienzo de la inmersión. Para el coeficiente de K se toma el valor máximo observado en diferentes medidas

- **Permeabilidad.**- Es la propiedad que tienen los cuerpos de dejarse atravesar por los fluidos. En las rocas generalmente el fluido es el agua y se define como la cantidad de agua en litros que la atraviesa en una hora y a una presión dada.
- **Dureza.**- Se define como la resistencia que oponen las rocas a la erosión, abrasión y desgaste. Se determina sometiendo a la roca a un proceso desgaste por abrasión, conocido como Método de Los Ángeles, Norma LSTM.
- **Heladicidad.**- Es la resistencia al frío, el agua al congelarse, aumenta el volumen aproximadamente en un 10% y las rocas cuya cohesión no es

1.2.3 Ensayos de las rocas naturales

Es importante conocer las propiedades físicas y mecánicas de las rocas para saber si han de resistir los esfuerzos y uso a que van a ser destinadas, debiéndose enviar las muestras a los laboratorios especializados para determinar y precisar su realización.

A. Ensayos físicos.- Los ensayos que se suelen practicar son: examen óptico, densidad aparente y real, porosidad, absorción de agua, permeabilidad, capilaridad, homogeneidad, dureza, heladicidad y alterabilidad.

- **Examen óptico.** - Se aprecia a simple vista o con aparatos de ampliación el color, estructura y fractura de la roca. Según como se hallen dispuestos los elementos que constituyen las rocas, se aprecian las siguientes estructuras: compacta, celular, cristalina, vítrea, fibrosa, laminar, oolítica, etc. Por el tamaño de sus granos cristalinos o amorfos se denominan:

Tamaño de granos	Diámetro en mm
Granos muy gruesos	5,0
Gruesos	5,0 a 2,5
Medios	2,5 a 1,0
Finos	1,0 a 0,5
Muy finos	0,5 a 0,2

- **Por el aspecto de la fractura.**- Se determina una mayor o menor dificultad para el pulido; se clasifican en fractura plana, rugosa, ondulada, concoidea, cristalina, hojosa, etc. También se aprecia cavidades vacías, haciéndose constar si hay muchas o pocas.
- **Densidad.**- Se define como el cociente del peso de un cuerpo por su volumen. Según como se aprecie este volumen, se obtendrá la densidad aparente cuando se considere el volumen de poros, y la densidad real cuando se excluyen.
- **Densidad aparente.**- Se determina pesando probetas cúbicas de material desecado a 50°C hasta peso constante con una balanza sensible al centigramo, y el volumen se aprecia con un calibrador que aprecie la décima de milímetro. También se puede determinar el volumen por medio de la balanza hidrostática, para lo cual, si la roca no es compacta, se enluce la probeta con una capa delgada de azufre fundido, parafina, sebo, etc., midiendo el peso en el aire, P, y sumergida P'. De esta forma la densidad aparente se calcula con la siguiente fórmula:

$$d_a = \frac{P}{P - P'}$$

Se determina con más exactitud la densidad aparente pesando en el aire la probeta desecada, A, después de saturada de agua, B, y finalmente pesándola saturada y dentro del agua C. Se aplica la siguiente fórmula:

carbonato cálcico, de color gris más o menos oscuro; suelen ser duras y se utilizan en toda clase de construcciones. Las margas arcillosas contienen un 80 % de arcilla de color amarillento; generalmente no se pueden emplear como piedra de construcción, por que se reblandecen por efecto de la humedad, utilizándose para la fabricación de cementos. Estas rocas se reconocen fácilmente por producir efervescencia en contacto con los ácidos y desprender olor a tierra mojada al echarlas el aliento.

c) Rocas sedimentarias de origen orgánico

La acumulación de restos de animales y vegetales dan origen a estas rocas, que por su naturaleza se clasifican en calizas, silíceas y carbones.

Calizas. - Están formadas por caparazones de animales acuáticos. Cualquiera que sea el origen de estas calizas, constituyen un excelente material de construcción, pudiendo emplearse, según sea su estructura, desde la simple mampostería hasta la decoración. Se emplean en grandes cantidades para la fabricación de cal, cemento y en la industria de vidrio y hierro.

Las características técnicas de las calizas en general son las siguientes: densidad aparente: 1,87 a 2,82; ídem real: 2,62 a 2,84; absorción de agua, 2 a 8 % en peso; resistencia a la compresión 250 a 2 000 kg/cm²; desgaste al rozamiento 30 a 40 cm³, y al chorro de arena de 7 a 10 cm³.

Rocas silíceas sedimentarias. - Están constituidas por cuarzo, calcedonia y ópalo, solos o mezclados en proporciones variables. Se originaron por acumulación y sedimentación de caparazones de animales (radiolarios) o de plantas (diatomeas) microscópicas. Sus esqueletos están formados, como las espículas de las esponjas, por un gel silíceo.

Trípoli. - Sílice de origen orgánico, consolidado en forma de roca terrosa, de grano muy fino. Por su alto contenido de pureza se emplea para pulir.

Kieselgur, o tierra de infusorios, es un material de aspecto terroso, color amarillento, formada por esqueletos de animales microscópicos, presenta una infinidad de poros, hasta el punto que la sílice sólo ocupa el 20 % del volumen total de la roca, tiene una densidad aparente menor a 0,4; tiene un gran poder de absorción, por lo cual se mezcla con la nitroglicerina para formar la dinamita. También se emplea como aislante del calor y del sonido.

Sílex, o pedernal. - Está formado por calcedonia y cuarzo cripto cristalino; es compacto y duro; produce chispas por percusión.

C. Rocas metamórficas

Se han formado a expensas de las rocas ígneas y sedimentarias, por transformación en su composición mineralógica y estructura, a causa de grandes presiones, temperaturas elevadas en las capas profundas de la corteza terrestre y emanaciones gaseosas de los magmas.

Las rocas metamórficas más importantes son: gneis, pizarras, cuarcitas y mármoles.

estructura cristalina compacta y uniforme, tienen a veces grandes cristales aislados, llamados fenocristales. Las más importantes son: pórfido granítico, pórfido diorítico, aplitas, pegmatitas, etc.

- **Rocas efusivas y volcánicas.**- Son aquellas formadas por lavas que se consolidaron en la superficie terrestre, o en el fondo del mar. Las más importantes son: riolitas, andesitas, dacitas, basaltos, traquitas.

B. Rocas sedimentarias

Las rocas sedimentarias se forman al depositarse los fragmentos provenientes de rocas preexistentes, que han sufrido intemperismo físico o químico, que deja como resultado materiales disgregados o en disolución, que se conoce como sedimentos, que al depositarse y si existen condiciones de temperaturas y presiones apropiadas por procesos de litogénesis o diagénesis se convierten en rocas sedimentarias.

Estas rocas forman capas o estratos superpuestos, separados por superficies paralelas, representando cada estrato un período sedimentario, y cada plano, una interrupción del depósito o cambio de la naturaleza del sedimento, cuya composición química depende de la naturaleza de las rocas que les dieron origen, no estando reguladas por leyes químicas, sino por el agente de transporte y la naturaleza del cemento que las aglomera.

Teniendo en cuenta la forma como se han producido estos sedimentos, se clasifican:

- a) Sedimentación mecánica
- b) Precipitación química.
- c) Origen orgánico

a) Rocas de sedimentación mecánica

Se denominan también *rocas clásticas*, por estar formadas de fragmentos de otras rocas acumuladas por: aguas (rocas hidratógenas), viento y glaciares. Sus partículas pueden estar disgregadas, compactadas por simple presión o aglomeradas por un cemento calcáreo, silíceo, etc.

Fragmentos o clastos: Se originan al resquebrajarse las rocas originales, dando primero fragmentos de aristas frescas, estos fragmentos al ser arrastrados por las aguas de los torrentes y ríos, chocan unas contra otros fragmentándose, mediante el cual se redondean, pulimentan y transforman en cantos rodados, grava, arenas, etc. Según sean las dimensiones de los ejes mayores de los materiales resultantes, se clasifican en:

Bloques	500			mm
Cantos o guijarros	500	a	100	mm
Gravas	100	a	30	mm
Gravillas	30	a	15	mm
Garbancillo	15	a	5	mm
Arena	5	a	0,2	mm
Polvo y limo	0,2	a	0,002	mm
Arcilla	0,002	a	0,0001	mm
Coloides	0,0001	a	0000001	mm

Los fragmentos incoherentes se transforman en rocas compactas por simple compresión o por aglomeración con un cemento calizo-silíceo-arcilloso. Los cascajos de aristas vivas forman las brechas; los cantos rodados forman los conglomerados; arenas originan las rocas areniscas, y arcillas pasan a formar lutitas, pizarras arcillosas.

b) Rocas sedimentarias de precipitación química

Las aguas de los mares, lagos y ríos contienen ciertas sales disueltas como cloruros sódicos, potásicos, magnésicos, sulfatos cálcicos y magnésicos y bicarbonatos, que por

la industria de materiales de construcción, dadas sus características particulares y su condición de minerales imprescindibles para el desarrollo y crecimiento económico.

Por otro lado, el aprovechamiento sostenible de las materias primas no metálicas en el Perú, está correlacionado entre la gestión de recursos naturales y el concepto de territorio, debido a la relación directa de los recursos naturales no renovables y la disponibilidad, la escasez, el agotamiento, el impacto que genera su extracción, beneficio y transformación de agregados no metálicos. Actividad que se caracteriza por los grandes volúmenes de explotación y movimiento de tierra, asociado a la creciente presión por el aumento de la población, a expansión urbana y la necesidad de satisfacer sus demandas en materia de vivienda e infraestructura básica. Todo lo cual hace de ésta una industria que debe producir materiales a un bajo costo, por tanto su ubicación necesariamente debe estar cerca a los centros de consumo. Siendo absolutamente evidente en las grandes ciudades, donde se ha registrado un aumento de los conflictos entre autoridades mineras, ambientales y de planeación con las comunidades. Como consecuencia existe de informalidad e ilegalidad en el sector, haciéndose en la actualidad difícil por el abandono de carreteras, falta de programas y exigencia para el cierre de canteras con actividades productivas.

Por esto, a pesar de la creciente demanda que existe en el mundo por los materiales de construcción, esta industria afronta cada día más retos para poder garantizar su viabilidad y tendencias bajo el concepto ampliado de desarrollo sostenible, donde lo económico, ambiental y social introduzcan variables en los ámbitos del ordenamiento territorial, la autogestión ambiental y la capacitación del talento humano.

contribuir con información básica que servirá de orientación sobre la situación de estos materiales y su importancia para el desarrollo del país.

Finalmente, en el sexto capítulo, se analizan las perspectivas de desarrollo de los materiales no metálicos utilizados en la industria de la construcción, cuyo crecimiento está íntimamente relacionado con el escenario económico social, múltiple y cambiante durante las últimas décadas, manteniendo en la actualidad una tendencia creciente debido a un mayor consumo, a consecuencia del déficit de vivienda e infraestructura a nivel nacional, de allí la importancia de proyectar el futuro desarrollo de estos materiales a través de proyectos de corto y largo plazo en el Perú.

6.3	SITUACIÓN ACTUAL DEL DESARROLLO DE LOS AGREGADOS NO METÁLICOS	153
6.4	TENDENCIAS FUTURAS EN EL SECTOR DE LOS AGREGADOS NO METÁLICOS	154
6.5	PERSPECTIVAS DE DESARROLLO SEGÚN EL PNDT	154
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	158
	BIBLIOGRAFÍA	160
ANEXOS		
	Mapa de ubicación	
	Anexo 1: Principales Exportadores e Importadores de Cemento	
	Anexo 2: Principales Productores de Agregados en el Perú por Regiones	

5.8	REGIÓN HUANCVELICA	102
	5.8.1 Canteras	103
	5.8.2 Áreas Potenciales	103
	5.8.3 Reservas.....	104
	5.8.4 Producción.....	104
	5.8.5 Consumo Aparente de Cemento	
5.9	REGIÓN HUÁNUCO	105
	5.9.1 Canteras	105
	5.9.2 Áreas Potenciales	106
	5.9.3 Reservas.....	106
	5.9.4 Producción.....	107
	5.9.5 Consumo Aparente de Cemento.....	107
5.10	REGIÓN ICA.....	107
	5.10.1 Canteras.....	107
	5.10.2 Áreas Potenciales	109
	5.10.3 Reservas	109
	5.10.4 Producción	199
	5.10.5 Consumo Aparente de Cemento	110
5.11	REGIÓN JUNÍN	110
	5.11.1 Canteras.....	111
	5.11.2 Áreas Potenciales.....	113
	5.11.3 Reservas	113
	5.11.4 Producción	114
	5.11.6 Consumo Aparente de Cemento	114
	5.12 REGIÓN LA LIBERTAD	115
	5.12.1 Canteras.....	115
	5.12.2 Áreas Potenciales.....	116
	5.12.3 Reservas	116
	5.12.4 Producción	116
	5.12.6 Consumo Aparente de Cemento	118
5.13	REGIÓN LAMBAYEQUE	118
	5.13.1 Canteras.....	118
	5.13.2 Áreas Potenciales.....	119
	5.13.3 Reservas.....	119
	5.13.5 Consumo Aparente de Cemento	119
5.14	REGIÓN LIMA	120
	5.14.1 Canteras	120
	5.14.2 Áreas Potenciales.....	122
	5.14.3 Reservas	122
	5.14.4 Producción	122
	5.14.4.1 Producción en la Región Callao	122
	5.14.6 Consumo Aparente de Cemento	124
5.15	REGIÓN LORETO	126
	5.15.1 Canteras.....	126
	5.15.2 Áreas Potenciales.....	126
	5.15.3 Producción	126
	5.15.5 Consumo Aparente de Cemento	127
5.16	REGIÓN MADRE DE DIOS	127
	5.16.1 Canteras.....	127
	5.16.2 Áreas Potenciales.....	128
	5.16.3 Producción	129

2.3	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE ALGUNAS CANTERAS DE MINERALES NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ	35
Capítulo III..... 40		
PROCESO DE EXPLOTACIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) PARA LA CONSTRUCCIÓN		
3.1	PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) POR MÉTODO MANUAL O ARTESANAL	43
3.2	PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) POR MÉTODO SEMI-MECANIZADO	44
3.3	PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS) POR MÉTODO MECANIZADO	45
3.4	MEDIO AMBIENTE Y LA RESTAURACIÓN DEL ESPACIO TRANSFORMADO POR LA EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (AGREGADOS).....	47
3.4.1	Impacto ambiental de tajos y canteras	47
3.4.2	Problemática generada por tajos y canteras	48
3.4.3	Problemática después del cese de operaciones	49
3.4.4	Falta de gestión para enfrentar la problemática	49
3.4.4.1	Base Legal.....	51
3.4.5	Los principios básicos de la rehabilitación del terreno en el plan de cierre	52
Capítulo IV		
MERCADO DE LOS NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN		
4.1	PANORAMA MUNDIAL.....	54
4.2	PANORAMA NACIONAL	55
4.3	OFERTA DE MATERIALES NO METALICOS PARA CONSTRUCCIÓN	57
4.3.1	Producción Mundial	57
4.3.1.1	Producción mundial de cemento	57
4.3.2	Reservas	60
4.3.3	Producción Nacional de Minerales No Metálicos para Construcción	60
4.3.4	Participación de las Principales Empresas Productoras.....	62
4.4	PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS NO METALICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	63
4.4.1	Producción de cementos	63
4.4.2	Producción de ladrillos	65
4.4.2.1	Distribución de los productores de ladrillos en el Perú por Regiones	92
4.5	DEMANDA DE NO METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.....	66
4.5.1	Consumo Aparente de No Metálicos para Construcción	67
4.5.2	Consumo Aparente de Cementos en el Perú	68
4.5.2.1	Consumo de cementos por Regiones	69
4.5.3	Comercialización de los Minerales No metálicos para la Construcción	70
4.5.5	Comercialización del Cemento.....	70
4.5.6	Principales Canales de Comercialización.....	71
4.5.7	Precios.....	72
4.5.8	Incidencia del Transporte en la Determinación del Precio.....	72
4.5.9	Participación de los Principales Distribuidores y Comercializadores de Minerales y Productos No Metálicos para Construcción por Regiones.....	73

