



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Diatomitas en el Perú, Características y aplicaciones

José Ramirez Carrión

Dirección de Recursos Minerales y Energéticos
DRME



CONTENIDO

- DEFINICIÓN
- CARACTERISTICAS
- DEPÓSITOS EN EL PERÚ
- MERCADO
- TRATAMIENTO DE LA DIATOMITA
- PRODUCTOS
- USOS
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DEFINICIÓN

- Las diatomitas son rocas sedimentarias silíceas de grano fino, formadas por la acumulación de frústulas de diatomeas (acumulación por gravedad cuando muere la célula). Las frústulas se componen de sílice amorfa (ópalo).

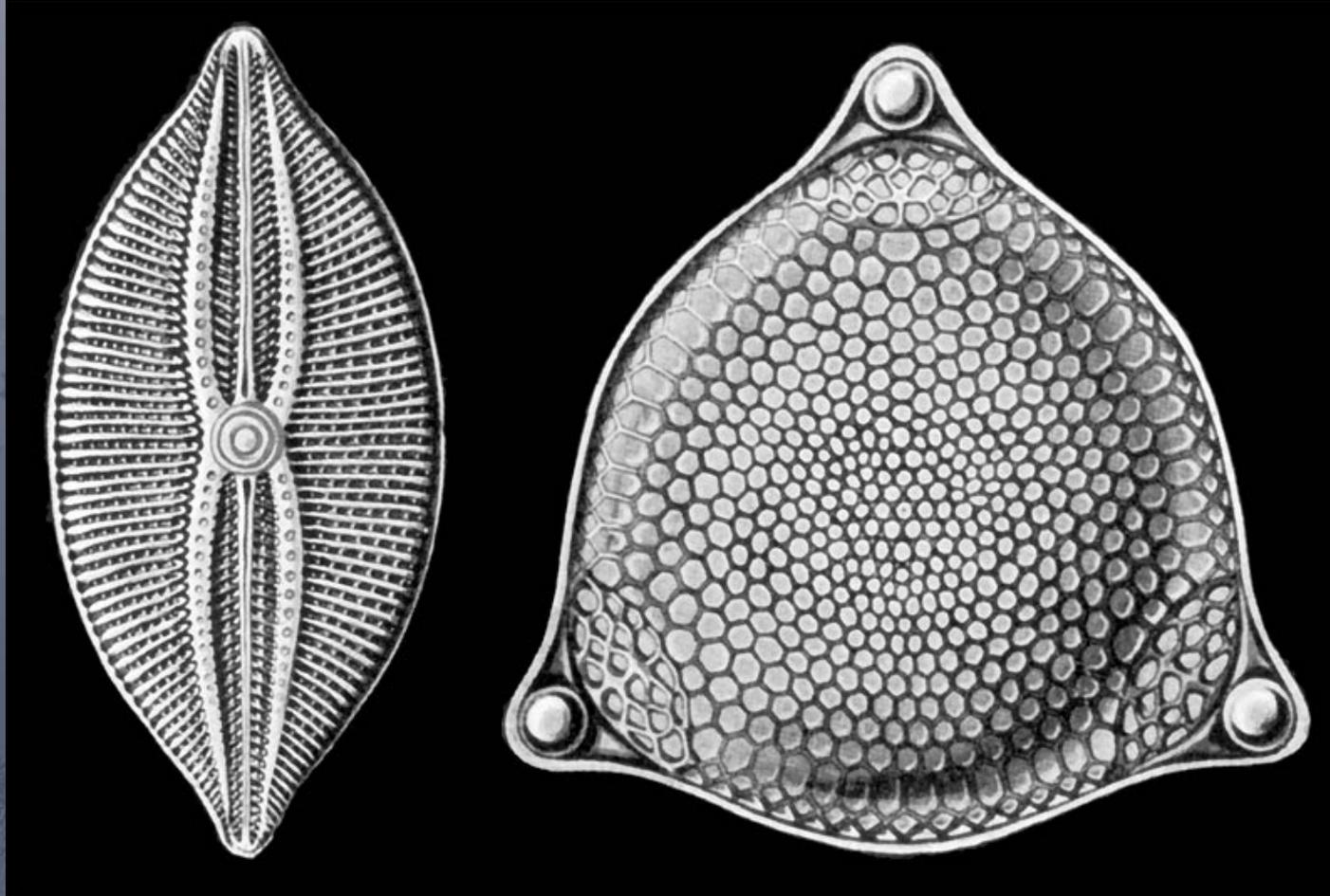




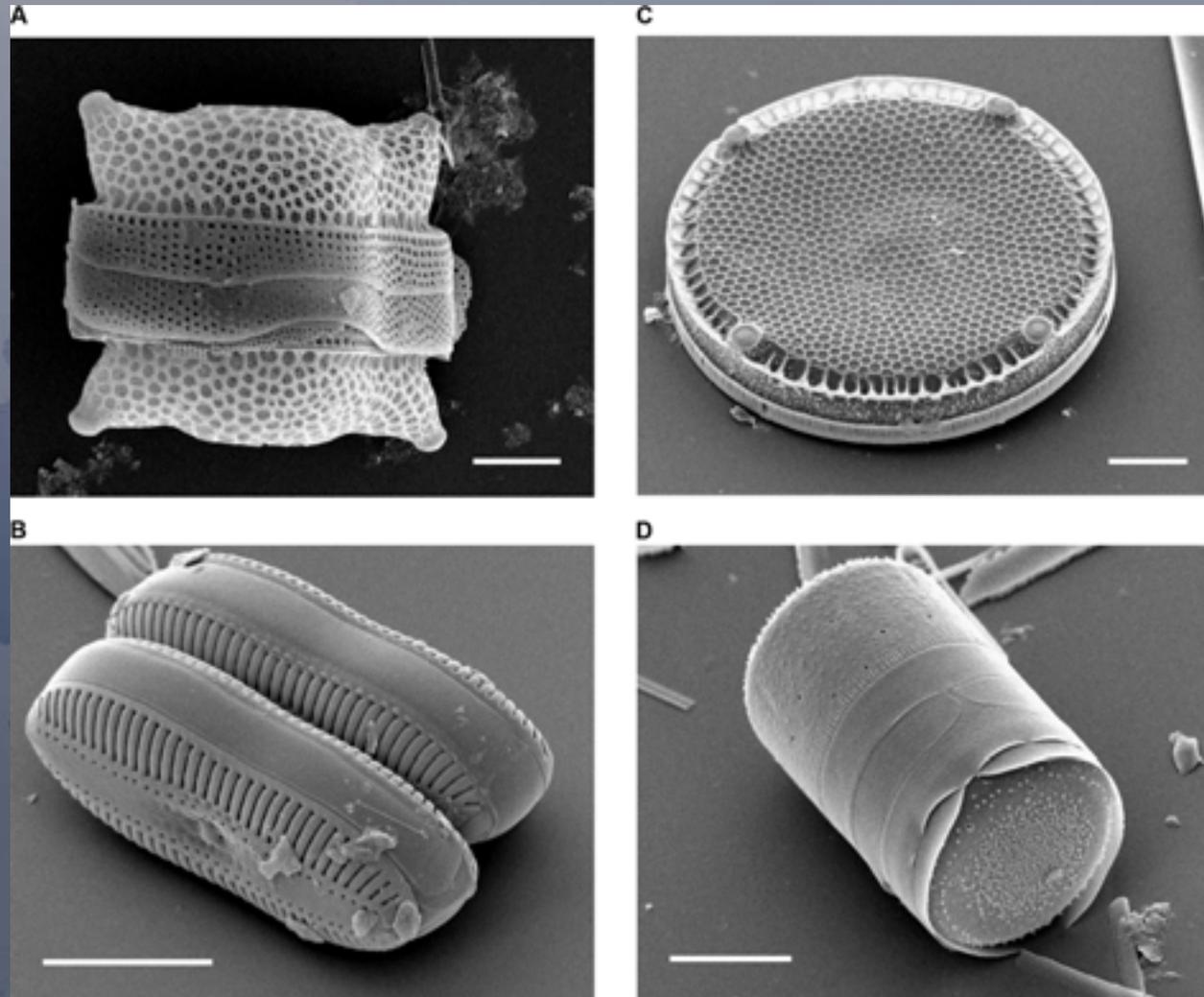
Que son las diatomeas?

- Las diatomeas son algas unicelulares microscópicas, muy abundantes en casi todos los hábitats acuáticos, pudiendo encontrarse solitarias o formando colonias, en agua dulce o salobre de acuerdo con su especie.





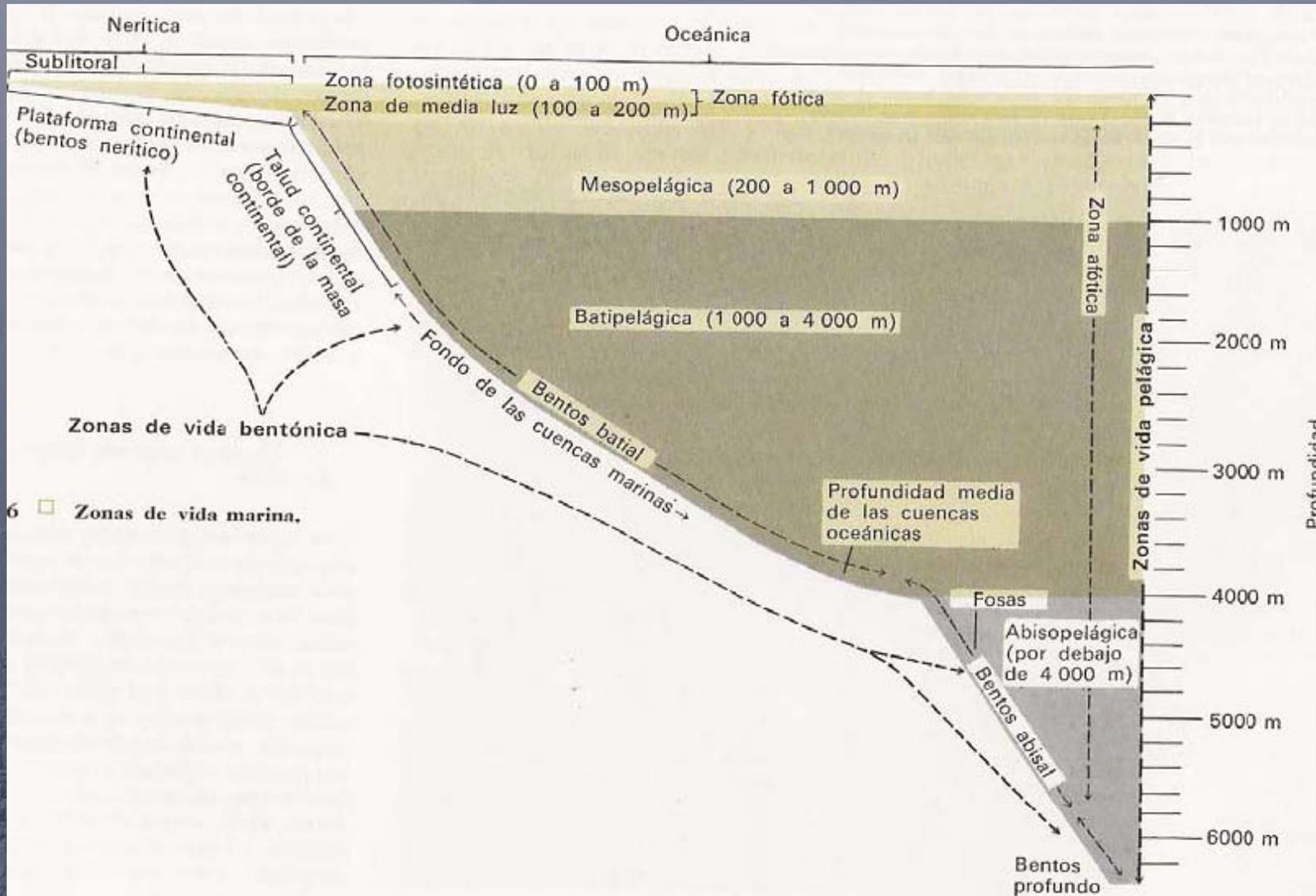
Diatomea pennal y diatomea central.



A *Biddulphia reticulata*, B *Diploneis*,
C *Eupodiscus radiatus*, D *Melosira varians*.



AMBIENTES DE FORMACIÓN



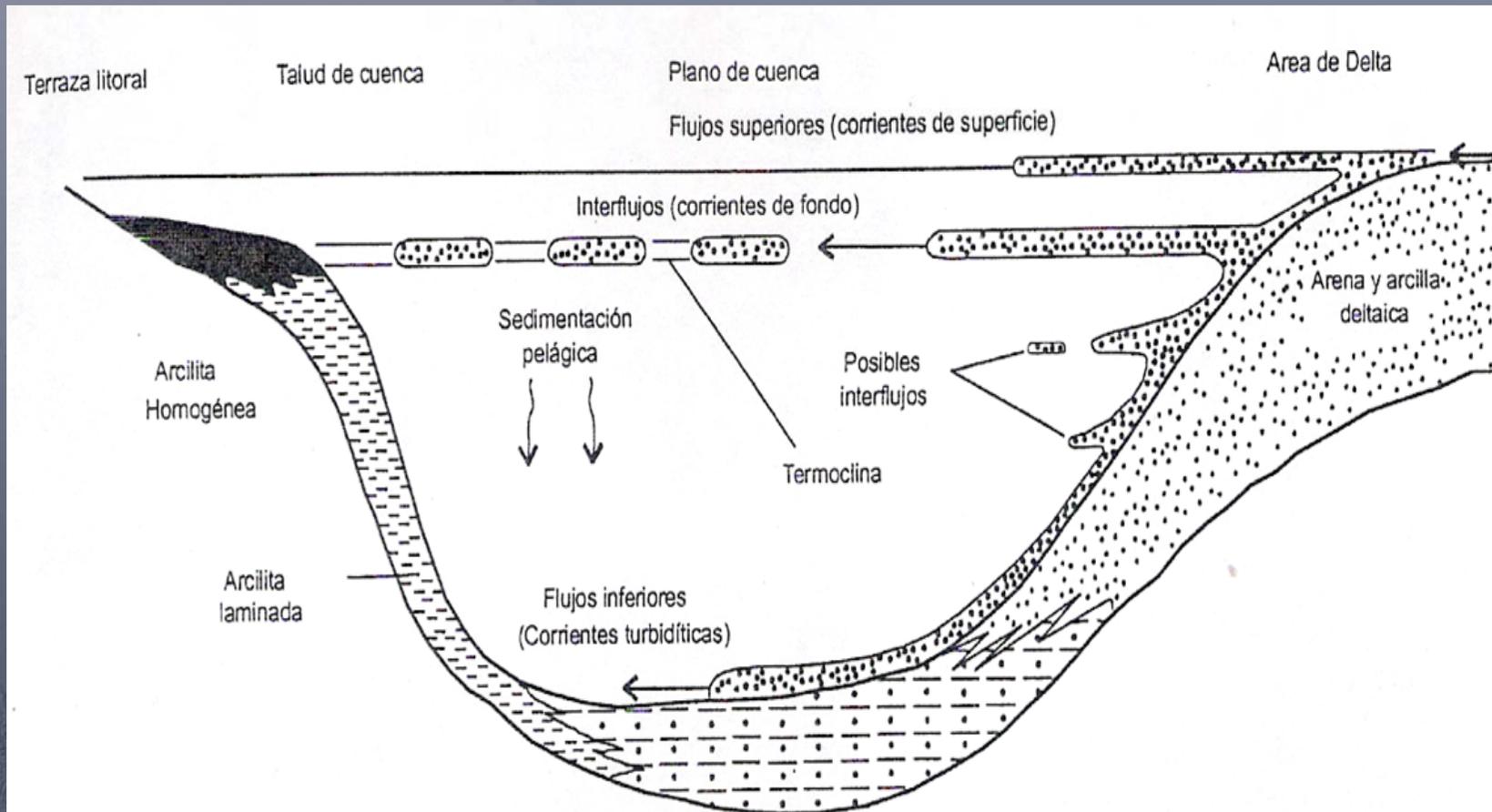


Fig.5. Regiones del ambiente lacustres y Mecanismos de distribución de sedimentos siliciclásticos (BOGGS, S.,1995).



- Se originan en ambientes sedimentarios extensos y poco profundos, donde existe una lenta deposición de sedimentos clásticos, en los que el agua contiene abundantes nutrientes y sílice.
- Debe tratarse de medios protegidos de los aportes terrígenos, para que la acumulación sea suficientemente rica en restos silíceos.



CARACTERISTICAS

Las características y propiedades principales de las diatomitas se resumen a continuación:

- El color por lo regular es blanco aunque pueden estar coloreadas.
- Baja densidad.
- Alta porosidad.
- Dureza (Mohs) 1,5 a 2.
- Capacidad abrasiva suave.





- Conductividad térmica muy baja.
- Alta resistencia a la temperatura.
- Área superficial 10 a 30 m²/g (la calcinación la reduce a 0,5 a 5 m²/g).
- Índice de refracción 1,40 a 1,46 (la calcinación la incrementa a 1,49).
- Químicamente inerte.



CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE DIATOMITA EN EL PERÚ

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS DIATOMITAS EN ALGUNOS YACIMIENTOS PERUANOS

Tipo de yacimiento	LACUSTRE		MARINO		
	Región	Ayacucho	Arequipa	Piura	Ica
Densidad real (g/cm ³)		2.22	2.12	2.26	2.51
Densidad Global (g/cm ³)		0.36	0.4	0.38	0.59
Porosidad total (%)		83.76	80.9	83.24	76.43
Superficie específica (Hg.m ² /g)		11.3	N.D.	13.5	7.3

Fuente: L. F. Verdeja, et. al., Las diatomitas en el Perú



COMPOSICIÓN QUÍMICA DE DIATOMITAS EN ALGUNOS YACIMIENTOS PERUANOS

Tipo de yacimiento	LACUSTRE			MARINO		
	Región	Arequipa	Ayacucho	Tacna	Piura	Ica
SiO ₂		84.89	85.78	68.00	65.50	73.80
Al ₂ O ₃		2.62	2.71	8.15	2.00	9.70
Fe ₂ O ₃		1.04	1.22	3.00	1.30	3.00
CaO		0.94	0.64	2.00	9.60	2.90
MnO		0.03	0.01	0.56	-	-
MgO		0.50	0.55	2.57	3.30	1.20
TiO ₂		-	0.14	0.31	-	-
Na ₂ O		0.92	0.26	1.38	1.90	1.80
P ₂ O ₅		0.01	0.02	0.33	-	-
K ₂ O		0.58	0.39	1.45	0.50	1.30
PXC		7.34	8.29	11.20	14.75	4.66

PXC: Perdida por calcinación



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET



DEPÓSITOS DE DIATOMITAS EN EL PERÚ

DEPÓSITOS DE ORIGEN MARINO

Piura - cuenca Sechura
Ica – cuenca Pisco

DEPÓSITOS DE ORIGEN LACUSTRE

Ayacucho – cuenca Ayacucho
Arequipa – cuencas lacustres
Tacna – cuencas lacustres





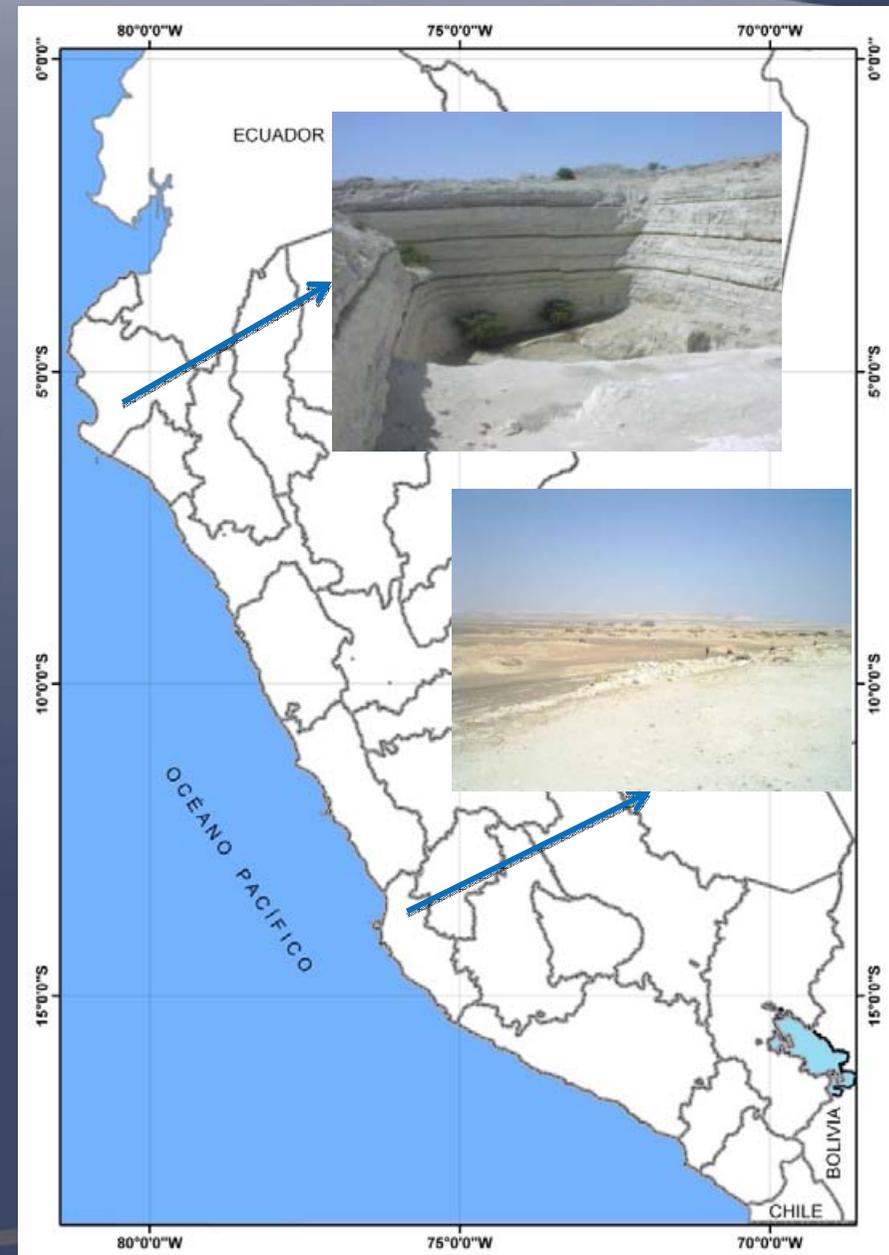
DEPOSITOS DE ORIGEN MARINO

- **Piura**

Depósitos de diatomita se encuentran intercaladas con fosforitas en la Formación Zapallal (parte superior).

- **Ica**

Se encuentran en la Formación Pisco, intercaladas con capas de arcillas.





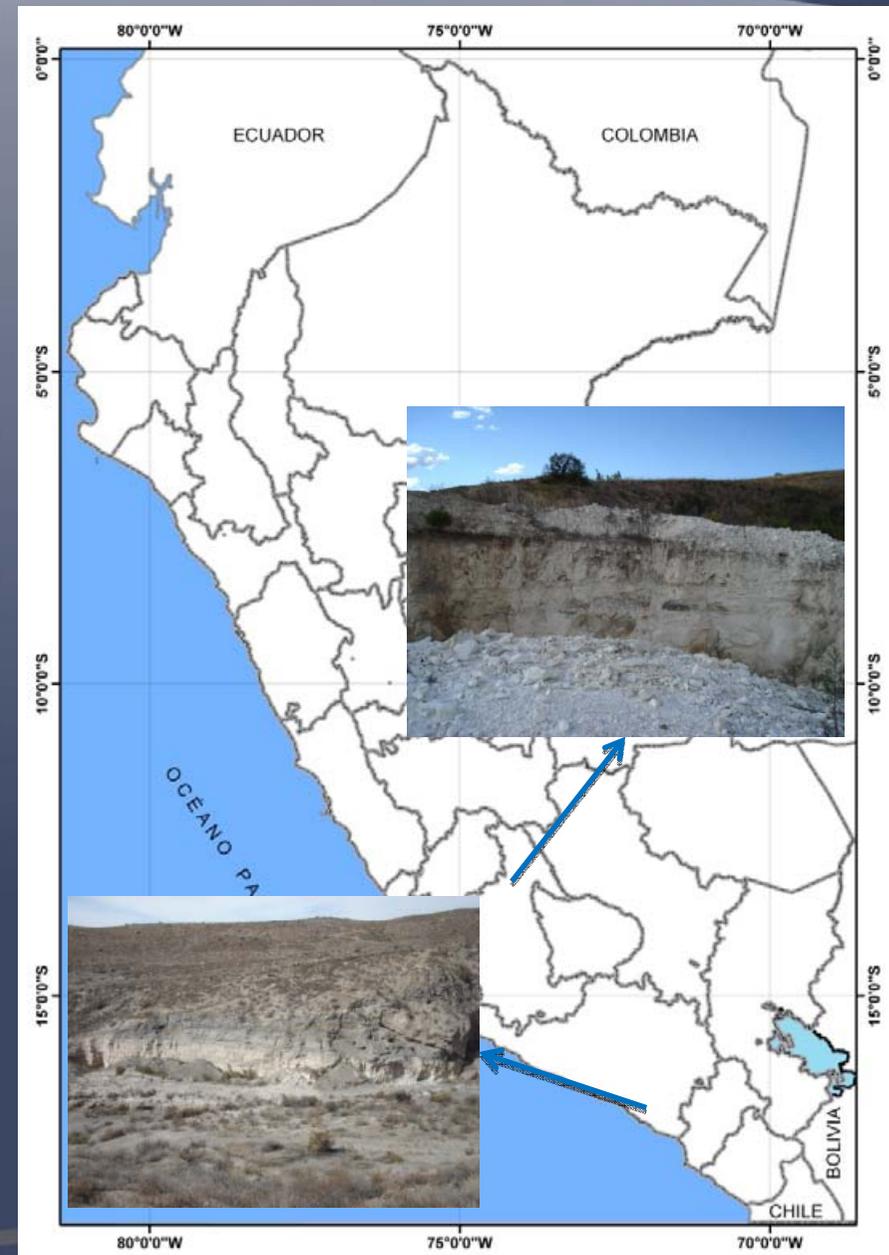
DEPÓSITOS DE ORIGEN LACUSTRE

- **Ayacucho**

Depósitos como los de Quicapata y Tambillo, las diatomitas forman parte de la Formación Ayacucho.

- **Arequipa**

Capas de diatomita alternan con sedimentos lacustres y cenizas volcánicas





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



- Otros depósitos

Existen otros depósitos y ocurrencias como: Uzuña, Uyapampa, Polobamba en Arequipa; Yanacancha en Junín; Recuay en Ancash; Huamalí en Puno; Aricota y Tripartito en Tacna.



Aricota - Tacna.



Tripartito - Tacna.



MERCADO

- El mercado nacional de diatomitas se basa en la exportación de la materia prima en bruto y la importación de dicha materia prima ya procesada para su uso en la industria nacional (principalmente industria cervecera).
- En el Perú la producción de diatomita se centra en la región Arequipa que genera mas del 90% de la producción nacional.



PRODUCCIÓN DE DIATOMITAS EN EL PERÚ

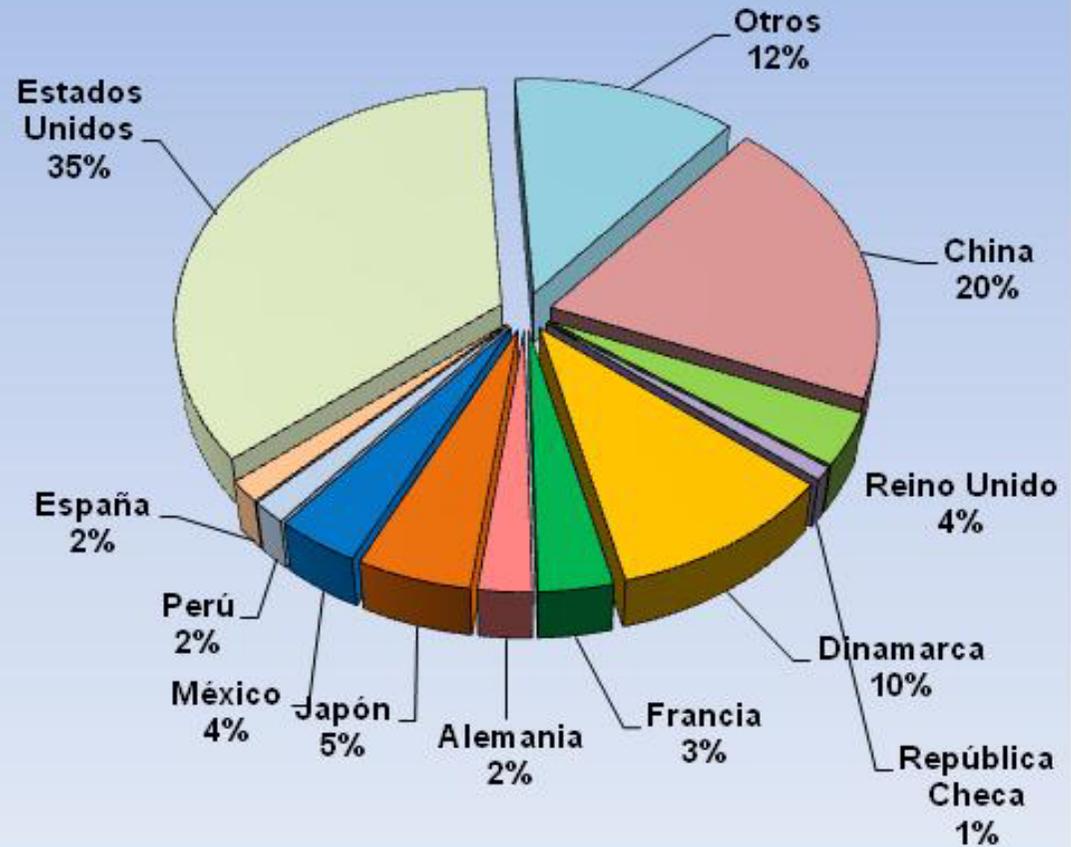




PRODUCCIÓN MUNDIAL DE DIATOMITAS



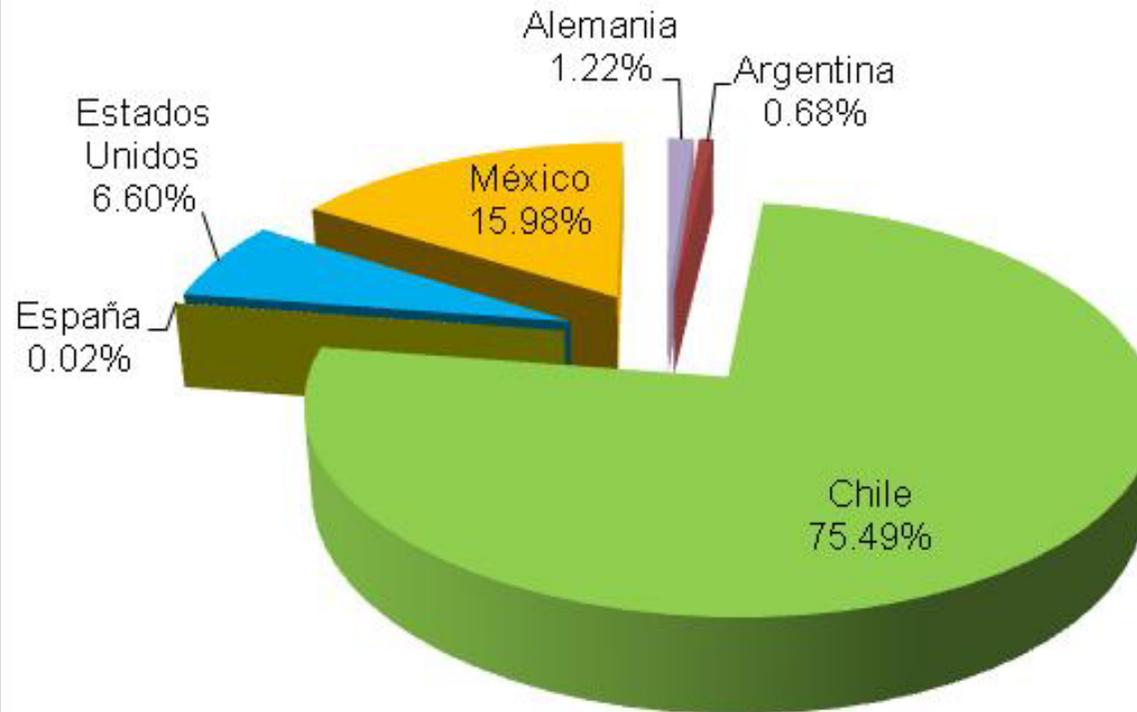
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE DIATOMITAS POR PAÍSES, (AÑO 2008)





IMPORTACIÓN

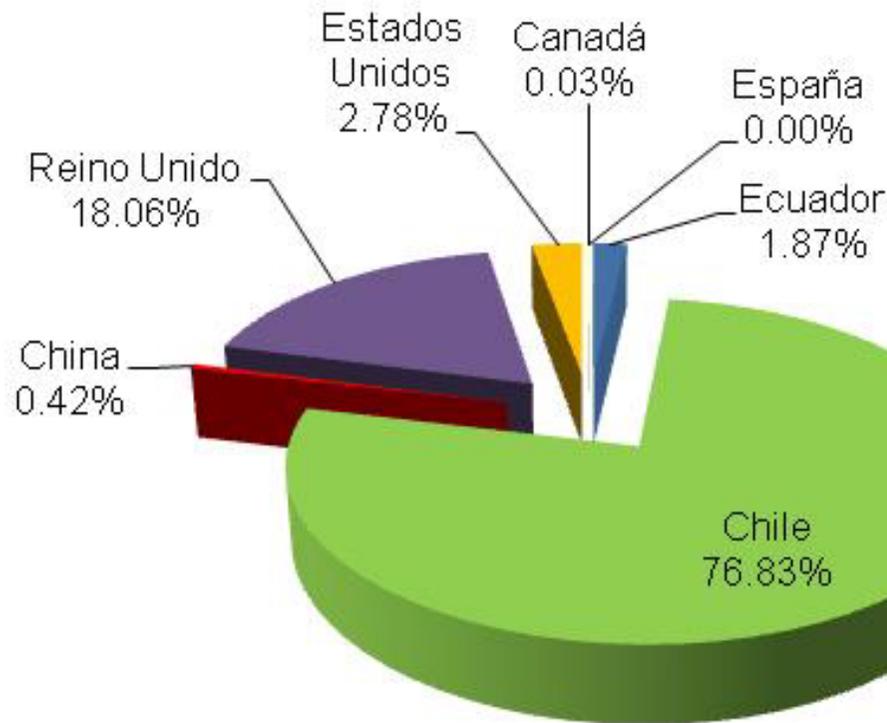
IMPORTACIÓN DE DIATOMITAS EN EL PERÚ POR PAISES DE ORIGEN (AÑO 2009)





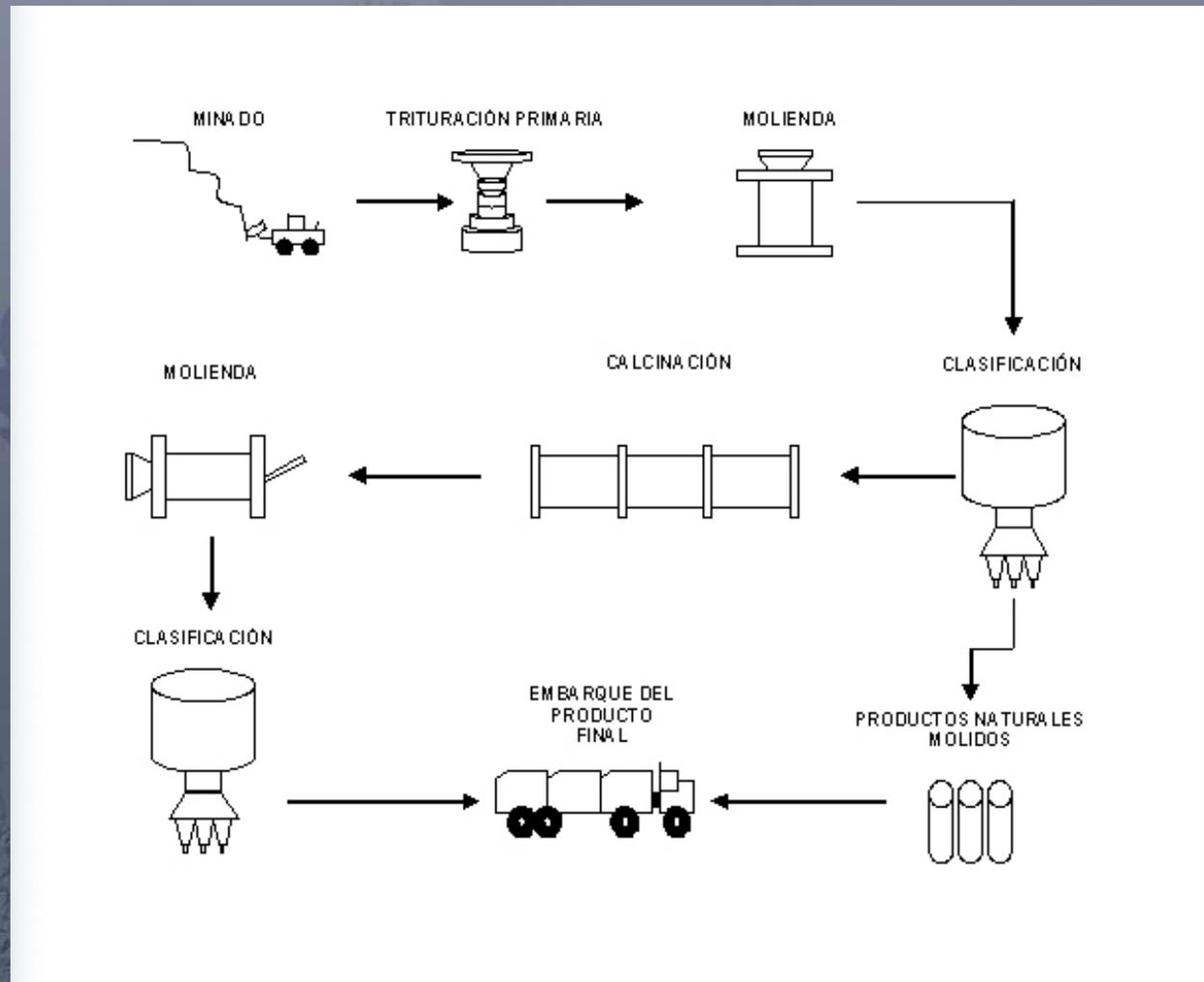
EXPORTACIÓN

EXPORTACIÓN DE DIATOMITA EN EL PERÚ POR PAISES DE DESTINO (AÑO 2009)





TRATAMIENTO DE LA DIATOMITA





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



MINADO

- Por tratarse de acumulaciones sedimentarias casi horizontales y de material poco consistente, su explotación es sencilla y a tajo abierto.





TRITURACIÓN PRIMARIA

- Para desagregar el material, obtener material mas homogéneo y remover impurezas.

MOLIENDA/SECADO

- La molienda y el secado se realizan de manera simultánea. Los secadores son usados para reducir la humedad en un 15%.

CLASIFICACIÓN

- Las partículas de diatomitas suspendidas pasan a través de una serie de ventiladores, ciclones y separadores para separan el material en varios tamaños, removiendo impurezas y rechazando el agua absorbida.



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



CALCINACIÓN CON O SIN FUNDENTE

- La calcinación es un proceso industrial para mejorar la calidad de las diatomitas, porque produce cambios favorables en sus propiedades físicas y químicas.



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



PRODUCTOS

TIPO GRADO NATURAL DE DIATOMITA (FILTER CEL)

- Se obtiene mediante tratamiento físico, el cual consiste en pasar el material por la molienda y secado simultáneamente.
- Con este tratamiento se obtiene partículas más finas, que nos proporciona mayor calidad y menor velocidad de flujo.





TIPO GRADO CALCINADO DE DIATOMITA

- Se obtiene mediante una molienda en seco, clasificación (clasificadores neumáticos) y calcinación (temperatura $> 1000^{\circ}\text{C}$).

TIPO GRADO CALCINADO CON FUNDENTE DE DIATOMITA (HYFLO SUPER CEL)

- Previo a la calcinación se agrega un fundente (normalmente carbonato de sodio), con este procedimiento se consigue que las diatomitas tengan mayor tamaño y consecuentemente un material más permeable.



USOS

- Una clasificación general del consumo de diatomita de acuerdo con sus usos es la siguiente:
 - Material filtrante
 - Material aislante
 - Material inerte
 - Otras aplicaciones



Material Filtrante

- La principal aplicación que tienen las diatomitas es en la industria de las bebidas en general, siendo utilizadas como material filtrante.
- El poder filtrante depende de muchos factores (estructura microscópica y la conservación de las frústulas enteras).





Material inerte

- Se requiere un alto grado de pureza química, alto grado de inactividad, grado de finura, poder de adsorción, grado de acidez (pH) y contenido mínimo de ión ferroso.



Material aislante

- Se emplea como aislante térmico en forma de ladrillos y losetas, en las plantas de metalurgia, manufactura del vidrio, en hornos y varios equipos de cerámica, etc.
- Se requiere que la diatomita tenga peso específico mínimo, estructura microscópica y tamaño de grano.





Otras aplicaciones

- En la Industria de la construcción, para edificaciones ligeras.
- Como agente absorbente y adsorbente (en forma sólida o pulverizada) de líquidos desinfectantes, pesticidas, portador de catalizadores en la industria química.
- Como carga o relleno en forma pulverizada es empleada en la industria de la pintura, plástico, etc.
- Como abrasivo, en la pulimentación de superficies metálicas, vidrios, etc.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el Perú existen diatomitas de origen marino y lacustre, siendo característico la mayor pureza en diatomitas de ambientes lacustres (> 80% depósitos en actividad).
- En el país, yacimientos de diatomita están vinculados a zonas con actividad volcánica.
- Caracterizar los diferentes depósitos de diatomitas para determinar el uso adecuado que se le puede determinar dar.



- En el país la producción de diatomita se centra en la región Arequipa, que para el año 2009 fue de 40,000 T.M., de diatomita natural siendo su destino el vecino país de Chile.
- La producción nacional se relaciona con la industria de la construcción, papel, plásticos, bebidas, aceites, etc., siendo abastecido en gran parte por la importación.
- Se requiere industrializar la diatomita para que pueda competir en el mercado nacional con la diatomita importada.