



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

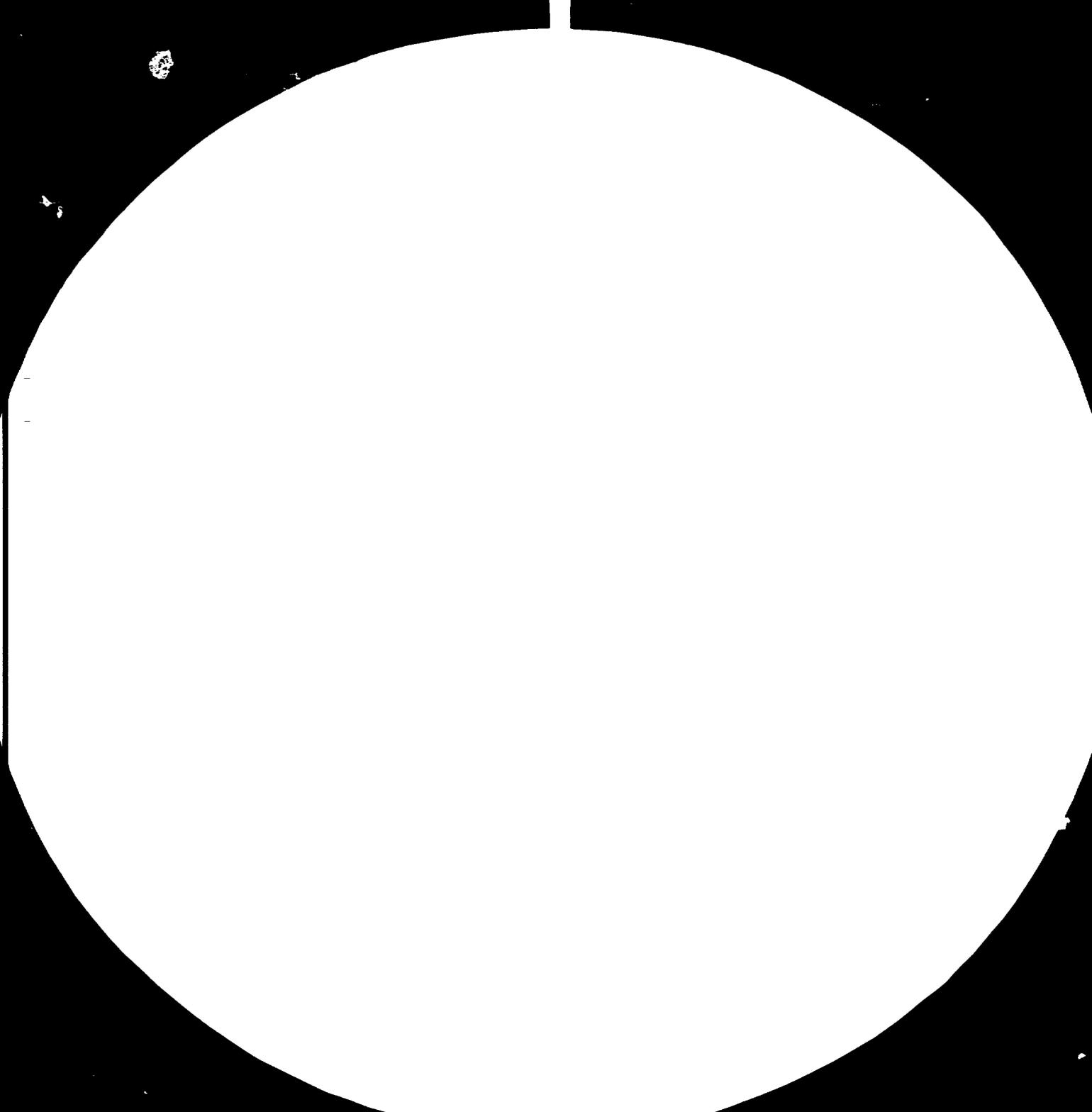
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





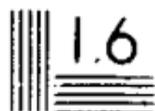
2.8 2.5

2.5 2.2

2.2 2.0

2.0 1.8

1.8 1.6



Resolution Test Chart
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8

11897

UNIDO - VIENNA INTERNATIONAL CENTRE

COD: COS/81/801/11-01

COSTA RICA .

AGOSTO, 1982

ORIGINAL: ESPAÑOL

INFORME FINAL

Sobre Asesoría Técnica
del

"PROYECTO DE ARCILLAS Y CAOLINES".

Del Ministerio de Economía y
Comercio

Ing. Thomas Hanzlicek

INTRODUCCION

Costa Rica, en estos momentos, vive un ambiente económico muy difícil. La crisis económica profundiza y para un país agrícola sin infraestructura industrial y con una industria dependiente de la importación de materia primas; se hace necesario una labor inmensa para recuperar y reconstruir el potencial económico.

En el caso de los silicatos o aluminio-silicatos, (industria de cerámica, vidrio y cemento), solamente el último trabaja con la materia prima nacional.

Por lo fácil que fue anteriormente la traída de arena silícea, el feldespato o caolín y arcillas para trabajarlos con mano de obra local, es que se cuenta con las fábricas actuales y este problema no reside sciamente en lo que respecta a la rama de cerámica la cual depende en un 80-100 % de la importación.

Con el aumento mundial de los precios de las materias primas más los costos de fletes, almacenamiento, etc. por un lado y por la debilidad de la moneda local por el otro (Para 1980, 1\$ = 8.60¢; para 1982, 1\$ = 50,00 ¢). Además, muchas veces las instalaciones industriales trabajan con un 30-75% de su potencia planificada, aumentando con la poca producción, el desempleo.

La baja producción, el alto costo de materiales, el alto costo de los fletes y como consecuencia, el alto costo del producto final, dan como resultado la disminución de las ventas. Es el círculo del cual se están buscando todas las salidas posibles.

El Proyecto de arcillas y caolines, en su inicio tenía como meta averiguar, identificar y evaluar los yacimientos de materia prima local utilizable en cerámica, tal como se especifica en el Informe (1) del MEIC, Dirección de Normas y Unidades de Medida, presentado por la Dra. Maare Siirak Mets, que justifica el Proyecto y sirve como base sólida para la investigación que debería confirmarse.

Las últimas informaciones dan, a este proyecto otra dimensión puesto que en él se contempla que no solamente la Cerámica necesita liberarse de la dependencia de la importación sino también, la industria de vidrio, de papel, de hule, de pintura, de aluminio, etc. El trabajo, durante los últimos tres meses, se ha concentrado en la revisión de problemas de la industria. En orden de prioridad se ha tocado el punto de las importaciones de arcillas y caolines concluyendo en que habrá de tomarse en cuenta todas las posibilidades para sustituir este material.

I. CERAMICA

Continuando con la división acostumbrada seguida en los informes anteriores, daré mi opinión personal sobre cada grupo por separado.

I.A. Cerámica Industrial

INCESA: Productora de loza sanitaria, continúa utilizando el sílice del yacimiento CORIS y el resto de la barbotina lo adquiere mediante materias primas importadas.

El representante de INCESA, Ing. Carlos Trujillo, Asesor Técnico General, manifestó su interés por prestar colaboración a la investigación del Ministerio de Industria, Energía y Minas; ofreció su ayuda para analizar las materias primas.

CEINSA: Productora de azulejos y baldosa. Esta fábrica está utilizando el material arcilloso de Agua Caliente y Tejar de Cartago. Los esmaltes son hechos a base de frita bórica importada de Italia. Sus problemas del año pasado disminuyeron considerablemente, aunque siempre queda algo por hacer, (alta porosidad, el craquelé de esmalte, etc.). En general, se debe mencionar que la producción mejoró y el mercado está recibiendo más o menos 150.000 m² de material al año.

LADRILLERA INDUSTRIAL: (Tejar de Cartago). Planta productora de ladrillos, blocks y piezas de construcción de arcilla cocida. Esta, utiliza materia prima en un 100% nacional, de un tajo cercano a la planta física.

LADRILLERA LA URUCA: (San José), Productora de baldosa prensada; utiliza el barro nacional con esmaltes traídos de México. Produce además, tubos de alcarraza y ladrillos semire

fractarios y un pequeño taller de sus instalaciones se dedica a la fabricación de soportes cerámicos para calentadores. La materia prima que adquiere esta fábrica, (excluyendo el esmalte), es de proveniencia costarricense. Temo que a consecuencia de la aplicación de la "Norma de calidad para los productos de alcarraza", le sobrevengan muchos problemas en cuanto a porosidad, esmaltes, etc., antes de que logre cumplir con los requisitos para la susodicha norma.

(Esta norma fue elaborada por el MEIC con la asesoría directa del autor de este informe).

PRODUCTOS CARIBE: (Esparza). Fábrica productora de tubos de alcarraza y blocks de construcción de barro cocido.

Esta fábrica utiliza las materias primas de sus propios tajos, (Esparza y San Ramón) y tiene resuelto el problema de esmaltado ya que su producto requiere como tal, únicamente sal común. Productos Caribe podría ser la única fábrica en cumplir con la Norma arriba mencionada.

Los demás productores de ladrillos, tejas o baldosa, como la Ladrillera San Antonio de Desamparados o Cerámica Arco Iris, respectivamente, son ejemplos de la industria pequeña que con su producción no tienen influencia sobre el mercado nacional.

Hay varias ladrilleras más, todas ellas usan material local en forma natural. Los métodos de preparación de la pasta, fabricación de las piezas y horneada, son sencillos y rudimentarios. Generalmente cuentan con maquinarias usadas y obsoleta. Los hornos también son una reliquia industrial más que un equipo utilizable. El combustible es leña y la eficiencia de su trabajo se mide de un 8 - 10%.

I.B. Cerámica Artesanal

I.B.A. Cerámica en la Región de Santa Ana - Escazú:

La artesanía Nacional, representada por los alfareros de Santa Ana, es un problema muy difícil de resolver. La Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica en cooperación con con la Escuela de Ciencias Sociales (de esa misma Universidad), hizo un estudio en la zona (Ref. 7) , tratando de resolver los principales problemas en lo que a relaciones humanas se refiere (venta por intermediarios, posesión de tajos, producción, uso de esmaltes con Pb_3O_4 , y muchos más).

En general, se puede decir que los Alfareros de Santa Ana están en una situación desesperada. La inflación de un 90% durante el año 1982, el alto costo de la vida, el alto costo del principal combustible (leña), y las bajas en las ventas de su producto favorito (la maceta); los está afectando fuertemente.

Mi opinión y mi recomendación para ellos durante una reunión que tuvimos, fue la siguiente:

- Formar una cooperativa de producción y venta
- Cambiar la producción de macetas por una producción de loza de mesa (la materia prima es excelente y la pasta está probada desde hace más de un año).
- Comprar, uniendo los fondos comunes, el equipo eficiente para elaborar, en cantidades suficientes, la pasta para todos.
- Cambiar el esmalte de plomo (importado) por un esmalte bórico (importar únicamente la frita) y fabricar el esmalte según el pedido de color y cantidad.

La idea fue rechazada y no hay modo de explicarles las ventajas para hacerles ver la única desventaja existente: la

inversión de 1.000.000 \$ de E.E.U.U. En momentos de crisis es imposible persuadir la gente a que se arriesgue más; lo que es comprensible. (Anexo N°2).

I.B.b. Cerámica "Hobby"

La imagen dada en el informe preliminar, (Pág. 5) de dicho documento, no ha cambiado mucho en el sentido de desorganización que existe en esta rama. Sin embargo, hay señales de particulares por adquirir un tipo de maquinaria sencilla de fabricación local, como por ejemplo la desintegradora, las caraletas de sedimentación y las mezcladoras, para poder preparar la barbotina, utilizando como base el caolín nacional, (Anexo N°3).

Una de las actividades del proyecto de arcillas y caolines es dar asesoría constante a todos los productos de barbotina, para garantizar su calidad constante, con este hecho, actualmente el pedido semanal a los productores es de 150 galones, (a 3,48 l/galón).

Se está estudiando la posibilidad de aumentar la producción con la adquisición de maquinaria más grande para abastecer la demanda total la cual se estima en unos 750 - 800 galones semanales.

Hay entonces, movimientos fuera de la organización original creados para dirigir y fomentar la actividad de los interesados en artesanía en donde cabe también la cerámica con los que se puede enfrentar mejor la difícil situación económica, intentando la formación de cooperativas de productores de loza doméstica (juegos de café, te, etc. y, apareció la primer señal de la producción de platos), todo ello a partir de la preparación semi-industrial de pastas de arcillas rojas racionales.

El esmalte se prepara en los talleres, en cantidades pequeñas por falta de molinos de bolas. Pero lo más importante es que ya se empezó con esta tarea y que la calidad es más que satisfactoria

El Proyecto del MEIC está colaborando con los interesados en la "Cerámica Hobby" para darles la mayor ayuda posible en forma de asesoría directa.

I.B.c. Cerámica Indígena

Para no diversificar más la labor de los colaboradores del Proyecto, hemos tomado la decisión de separar la parte de cerámica indígena del Proyecto original, que conlleva a la formación de un nuevo proyecto que se denominará "Cerámica Indígena en Guaitil de Costa Rica", que se presentará ante "El Fondo de Contribuciones Voluntarias para el Decenio de las Naciones Unidas para la Mujer" en New York. (Anexo Nº4).

II. VIDRIO

El estudio sobre el Yacimiento CORIS (cartago), para el que prestaron su cooperación centros de investigación de Checoslovaquia, dió los siguientes resultados:

- La materia prima (arenisca), de origen sedimentario, tiene grano entre 0.1 - 0.5 mm en un 67 %.
- Una fracción con partículas inferiores a 0.06 mm corresponde a un 9.24%.
- Se descubrió además que la mayor contaminación con hierro está incorporada a los granos menores de 0.06 mm.

La eliminación de limonita (material que forma una película superficial sobre los granos redondos u ovalados, podría hacerse con una procesadora de fricción y, por flotación se debe eliminar los granos de feldespato alterado, así mismo, con lavado de agua, disminuir al máximo la parte arcillosa (tipo de arcillas fire-day). Con este proceso se podría bajar (siempre eliminando las partículas menores de 0.06 mm), el contenido de hierro hasta un 0.1% y la materia prima servirá para la producción de vidrio ámbar, verde esmeralda y verde de envases.

Calculando que esa producción llega a un 30% de la potencia de la planta, se necesitará 5.000 t/año de material, sin contar con una eventual exportación a Panamá.

Estimando el costo, (el estudio de factibilidad lo hará la empresa PRAGOINVEST), según conversaciones entre las partes interesadas, para el mes de junio de 1982, la purificación de arenisca local podría llegar a un costo de 20 - 25 \$ por tonelada. El ahorro es de 225.000 \$ anualmente. (El precio de tonelada importada de E.E.U.U.

es actualmente de 70\$, igualmente es el valor que tiene la arena traída de Guatemala debido al alto costo de los fletes).

III. Otras Industrias

El caolín nacional y las arcillas rojas de la zona San Ramón fueron probadas en otras industrias que utilizan arcilla o caolín como material auxiliar o como relleno, carga de pinturas o hule.

Fábrica KATIVO S.A.

Productora de pinturas que mantiene el tercer puesto en el mercado nacional; probó el caolín nacional purificado y los resultados son excelentes. Su pedido mensual llega a unas 50 t/mes.

Fábrica de Sandalias, Alfombras de Carros y de Baño KAM-LUNG S.A.

Esta fábrica manifestó su interés por probar el caolín nacional como sustituyente del caolín (arcilla) importado de E.E.U.U. en cantidades de 100-150 t mensualmente. Los análisis químicos son muy semejantes y la granulometría es muy parecida. Para averiguar con exactitud el uso del material local, se ha pedido 200 Kg que serán probados en diferentes mezclas de hule.

Si el susodicho resultado fuera positivo, se ahorrará en divisas un monto de 156.000 \$ anualmente. La cantidad mencionada está calculada partiendo de un consumo de 100 t/mes pero como han manifestado

Los representantes de KAM-LUNG, la fábrica va aumentando su producción y podría llegar a consumir hasta 400 t/mes de caolín. (El ahorro será de unos 624.000 \$)

ALUNASA (FABRICA DE ALUMINIO, PRODUCCION DE LAMINAS DE PAPEL Y TUBOS DE ALUMINIO)

La fábrica ALUNASA, había traído de Italia una arcilla roja para cubrir y proteger las herramientas con las cuales se elimina la escoria de metal fundido. Cuando se presentó la necesidad de sustituir esta importación, se recomendó el uso de arcilla roja levigada del tajo de la Fábrica Productos Caribe. Este material pudo ser utilizado sin ningún inconveniente y se eliminó por completo la importación italiana.

Otro problema que presentó la Fábrica ALUNASA fue el de las placas refractarias livianas que sirven de forro para las canales destinadas a chorrear el metal fundido, de las que se forman las bocas del horno por donde sale el flujo de metal, que también son importadas. Aunque la fórmula de la mezcla utilizada para la fabricación de las mismas es desconocida, está en marcha la investigación para formular, a base de materias primas nacionales, una pasta especial que cumplirá con lo requerido según lo indican los datos físicos y los requisitos que exigen las mencionadas placas refractarias.

En este caso, una vez resuelto el problema, podríamos ofrecer el producto a todas las fábricas de aluminio en América del Sur, Caribe y América Central.

IV. PROYECTOS PENDIENTES

- A. Electroaislantes - Baja tensión.
- B. Loza Utilitaria
- C. Purificación de Sílice de CORIS
- D. Investigación de Sílice Amorfo de Llano Grande.

V. INDUSTRIAS NUEVAS

1. Industrias Medianas

Fábrica de Purificación de Caolín Nacional, (Construcción a corto plazo). El día 14 de junio de 1982 se firmó el contrato para la entrega de la maquinaria, el equipo necesario y la tecnología apta para producir 1.500 t anualmente.

De acuerdo a la especificación técnica y los términos dados en el contrato, se considera su funcionamiento a capacidad máxima para marzo de 1983.

Con la tecnología avanzada se podría sacar del tajo un caolín de muy buena calidad el cual servirá como base para otros productos de cerámica, pintura, papel, vidrio, hule, etc.

Para dar a conocer las características del yacimiento caolinítico, se hizo el estudio geológico de la zona y se dió, como parte de la labor nuestra, la explicación de su origen. (Anexo # 5).

2. Industria Pequeña

Talleres de preparación de barbotina para Cerámica "Hobby"
a partir de materias primas nacionales.

En este momento existen por lo menos tres talleres productores de

barbotina blanca (a base de caolín nacional), y barbotina roja a partir de arcillas de la zona Sur-Oeste de San José.

La importancia de estos talleres productivos es que marcan un punto de partida respecto a la obtención de materia prima utilizable en cerámica "Hobby" y que ya no será necesario repetir a la gente interesada en esa rama que no puede continuar con su pasatiempo productivo por falta de materiales.

La decisión tomada por parte de los dueños de las pequeñas plantas procesadoras fue un hecho importante pues, prácticamente, hasta el momento de la primera entrega y el resultado satisfactorio de las pruebas, se negó que Costa Rica posea materias primas utilizables en cerámica. Lo que sí hace falta en el país actualmente, son recursos financieros que permitan la construcción de las Lavaderas (Anexo # 3).

El Proyecto de Arcillas y Caolines del MEIC está apoyando con asesoría técnica y tecnológica a todos los pequeños productores de este campo.

VI. METAS FUTURAS DEL PROYECTO

1. Estudio y evaluación del Tajo Verbena Norte con la cooperación del DGM.
2. Análisis químicos de la muestra promedio tomada del estudio ad 1.
3. Pruebas físicas y eléctricas sobre la pasta para electroaisladores preparada con el equipo correspondiente.
4. Estudio de factibilidad de la planta productora a nivel del mercado costarricense y centroamericano.
5. Estudio geológico del Tajo Llano Grande (SiO_2).
6. Preparación y pruebas de las pastas termoaislantes.

7. Estudios geológicos en la Zona Puriscal (Posible depósito de montmorillonita).

Este trabajo más el que se lleva a cabo actualmente, disponen al país para poder sustituir toda clase de materias primas arcillosas importadas y dar una base sólida al desarrollo de la industria en la rama de aluminio-silicatos.

VII. PROYECTOS PRESENTADOS ANTE LAS AUTORIDADES DEL ESTADO CORRESPONDIENTES

1. "Cerámica Indígena en Guaitil"
2. "Capacitación de Personal Costarricense" (Anexo # 6).

VIII. IMPORTACIONES ACTUALES

(Tablas en página siguiente).

TABLA 1. IMPORTACION EN COSTA RICA (1979 - 1981)

COMODIDAD	CODIGO NAUCA	ANO 1979		ANO 1980		ANO 1981	
		Kg	\$	Kg	\$	Kg	\$
Caolín y tierras arcillosas	272-04-02-00	2.902.020	584.641,06	3.302.973	766.464,98	2.162.942 *2.883.922	573.696,75 764.928,70
Feldespatos	272-14-00-00	3.169.555	334.673,93	3.459.081	438.108,98	1.580.867 *2.107.822	185.799,17 247.732,16
Yeso Calcinado en polvo	272-11-02-00	737.400	176.814,07	689.604	163.657,00	492.428 * 656.570	114.853,33 153.137,86
Esmaltes, lacas y Barnices preparados	533-03-02-00	698.692	1.703.034,63	592.350	1.541.268,36	258.713 * 344.950	841.057,33 1.121.409,60
Pinturas preparadas	533-03-01-00	240.868	542.181,04	351.118	1.015.109,40	186.607 * 248.809	645.809,03 861.077,54
Ladrillos, tejas, cañerías y otros Prod. de barro cocido	662-01-00-00	1.070.822	229.381,41	806.932	167.964,48	200.347 * 267.129	8.265,09 11.020,08
Azulejos y mozaicos	662-02-00-01	2.082.651	1.277.816,76	2.028.566	1.446.854,44	561.556 * 748.741	418.577,05 558.102,48
Los demás Prod. Cerám.	662-03-00-09	7.386.608	3.410.050,03	1.741.364	972.522,02	266.308 * 355.077	170.580,88 227.440,95
Ladrillos refractarios y otros	662-03-00-00	7.386.608	3.410.050,03	1.741.364	972.522,02	200.347 * 267.129	8.265,09 11.020,08
<u>Artículos de Cerámica</u>	663-09						
De barro o de arcilla ordinaria	663-09-01-00	6.051	11.661,55	5.891	63.814,68	* 876 1.168	7.539,70 10.053,00
De loza	663-09-02-00	67	2.533,67	54	492,80	* 4 5.3	1.036,38 1.381,85
De china y porcelana	663-09-03-00	161	4.644,04	22.622	49.761,03	* 5.895 7.860	14.718,56 19.708,75

CONTINUA

* Corresponde a los costos recalculados entre el 1º-I-81 y el 31-XII-81.

COMODIDAD	CODIGO NAUCA	AÑO 1979		AÑO 1980		AÑO 1981	
		Kg	\$	Kg	\$	Kg	\$
<u>Artículos de alfarería</u> 666							
Vajilla	666-02-00-01	2.361	2.837,02	885	2.044,45	331 * 441	908,61 1.211,47
Vajilla y artículos de cocina de loza y alfa- rería fina	666-02-00-01	386.856	446.684,85	326.883	426.596,46	69.926 * 93.235	116.607,25 155.476,33
Los demás	666-02-00-09	21.008	79.188,61	15.186	55.357,36	10.204 * 13.605	35.437,71 47.250,28
Vajilla y artículos de cocina	666-03-00-01	9.952	29.802,42	8.168	39.263,21	2.662 * 3.549	19.146,71 25.528,95
Los demás	666-03-00-09	7.617	44.315,25	8.828	151.912,09	2.171 * 2.894	13.754,63 18.339,50
Aisladores para insta- laciones eléctricas (de cualquier material	721-19-03-00	553.269	871.724,14	1.053.815	1.898.973,48	427.568 *570.091	803.174,36 1.070.899,10
Enchufes, interrupt. fusibles y otros acce- sorios eléctricos	721-19-07-00	356.558	1.949.621,82	435.209	2.656.743,48	253.799 *338.399	1.590.974,45 2.121.299,10

* Corresponde a los costos recalculados entre el 1º-I-1981 y el 31-XII-1981.

Comentario sobre las Tablas de Importación

Las tablas de importación expuestas, indican claramente que Costa Rica está adquiriendo productos acabados y materias primas en cantidades grandes, lo que justifica el esfuerzo de la investigación y de los nuevos productores tendientes a contrarrestar dichas adquisiciones.

Si a corto plazo (inicio de 1983) fuese posible contar con la procesadora del caolín nacional, los 2.883.922 Kg de caolín importado podría disminuir considerablemente; según el potencial planificado, por lo menos en un 50 % lo que representa una economía de 380.000 \$.

Tomando los demás datos y analizándolos a fondo, un 90 % de lo importado, podría hacerse con las materias primas locales. Pero esto demandaría la preparación de estudios de factibilidad; la inversión en casos de vajillería, (loza de porcelana) y electroaisladores (electroporcelana), es grande.

La necesidad del país, según el código de NAUCA 663-09 (Comodidad): artículos de cerámica (loza) más el código de NAUCA 666 (Artículos de alfarería, es de 680.000 \$. Comparando entonces la inversión con el mercado, las cifras estimadas de inversión, no son ahora tan impresionantes.

La investigación realizada dentro del Proyecto, descubrió la posibilidad de fabricar muchos artículos todavía importados, a partir de las materias primas nacionales y vale la pena enfocar la atención en el aprovechamiento industrial de las mismas.

La cifra mencionada en el discurso mencionada en el discurso pronunciado el día 3 de marzo de 1982, es la posibilidad con que se cuenta. La investigación está ofreciendo un ahorro de 5.000.000 ¢ anualmente. (Anexo Nº1).

IX. CONFIGURACIONES EN EL EXTRANJERO:

La colaboración ofrecida por la Compañía INCESA STANDARD a nuestras investigaciones, por medio de su representante, Ing. C.M. Trujillo, resultó ser muy valiosa ya que dicha Compañía cuenta con un laboratorio especializado, en Guatemala, con el equipo necesario para determinar la calidad de las materias primas.

Los resultados, generalmente confirman nuestra labor con datos exactos de DTA, expansión térmica irreversible, etc. De las muestras analizadas, las cinco siguientes son las de mayor interés para el futuro uso industrial.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Caolín: | Yacimiento de Tablón, Quebradilla. |
| 2. Sílice: | Yacimiento de Llano Grande. |
| 3. $Al(OH)_3$ + Alófono: | Yacimiento de Verbena Norte. |
| 4. Caolín con alto contenido de $Al(OH)_3$ | Yacimiento del Empalme. |
| 5. Bentonita: | Yacimiento de Quebradilla. |

Los documentos correspondientes a esta investigación está bajo la responsabilidad del Laboratorio Químico del Ministerio de Industria, Energía y Minas. (Referencia 2).

Otra labor importante fue la realizada por INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE de Taiwan (Referencia 3) la que enfocó la investigación de las tierras rojas de la zona oeste y de la zona sur de San José. Al citado Instituto se le encargó el estudio de ocho muestras cuyos resultados indican claramente que las materias primas de Costa Rica son aptas para la producción cerámica (vajillería, azulejos y adornos).

Con la labor realizada en Taiwan, se afirmó y comprobó la información proveniente de la investigación del MEIC (Referencia 1)

Las ocho muestras analizadas en Taiwan fueron las siguientes:

- CR - 1 De cerámica de Alajuelita
- CR - 2 Región de Santa Ana, Yacimiento Satitral
- CR - 3 Del Taller del Sr.Oscar Madrigal S.
- CR - 4 Taller ANDA (San Isidro del General).
- CR - 5 De Tablón
- CR - 6 Taller ANDA (Liberia)
- CR - 7 Llano Grande de Cartago
- CR - 8 Yacimiento de San Antonio de Desamparados.

Dos muestras de caolín nacional, una del Tablón y otra de Guanacaste, fueron analizadas en México por la compañía japonesa MOA DE MEXICO A.C. de donde, para obtener mayores informaciones geológicas y otras sobre los depósitos, tuvimos la visita del señor Isao Yokoyama Ichinuro, en el mes de junio de 1982. Esa visita puso de manifiesto el interés que la Compañía MOA de México tiene en importar el material costarricense, señalando además de este, su calidad superior respecto al material que hasta ese momento había importado la Compañía.

X. RECOMENDACIONES

El Proyecto de Arcillas y Caolines debe desarrollar toda clase de actividades que le permitan ayudar al país, es decir a su industria, a resolver problemas a base de materias primas nacionales.

Las autoridades deberían proveer la labor de los químicos, geólogos y otros colaboradores, con un presupuesto adecuado en el sentido de facilitarles carros, gasolina, viáticos, para que realicen el trabajo de campo, además de eso, proporcionarles mano de obra.

Para todos los que con su producción de pastas, piezas o material purificado, están montando pequeñas industrias o industrias medianas; las autoridades deben prestar su apoyo, mediante el Laboratorio Químico del MEC, con su DGM y, además, recomendando préstamos para la compra de maquinaria, si fuera necesario, así como para la compra de equipo de producción.

Otro tipo de colaboración de las altas autoridades para con los productores podría ser exoneración, en el caso que lo requiriera y protección contra la competencia extranjera.

En el movimiento cooperativo, los químicos y técnicos del MEC tienen que aportar toda su capacidad técnica y tecnológica para resolver los problemas que se presentan en fabricación de cerámica.

Debido a que el margen de producción está bastante amplio y hasta que no sea capacitado el personal correspondiente en el país, hago las siguientes recomendaciones:

1. Preparar el Proyecto de desarrollo basándose en los estudios geológicos (Ver capítulo VI, letra 1, 5, 7) y a los logros de investigación de los años 1981 y 1982, de todos los Centros de Investigación, (Escuela de Química, UCR; Instituto Tecnológico de C.R. y MEC, Dirección de Normas y Unidades de Medida), más los informes de INCESA

STANDARD, así como el de Taiwan. (Ref. 1, 2, 3, 4, 6)

2. Presentar el Proyecto ante la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (PNUD) el año siguiente (1983), pidiendo la asesoría por un plazo de 2 o 3 años, llevando a cabo, durante ese tiempo todas las metas del proyecto actual así como los proyectos pendientes y los que aparezcan durante el trabajo. (Por ejemplo, producción de vajillería).

XI. CONCLUSION

Lo más importante es el hecho que la investigación haya descubierto, analizado y preparado, con base en materias primas nacionales, pastas y barbotinas para distintos usos y que abrió, a los productores nacionales, nuevos campos de actividad.

Actualmente se han iniciado trabajos para utilizar directamente, los resultados de la investigación en la industria cerámica, hule, pinturas y papel.

Las bases han sido dadas, las posibilidades abiertas; ahora todo depende exclusivamente, de cómo el País y sus hombres habrán de aprovechar lo señalado para un futuro cercano.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Informe de la Primera Etapa del Proyecto de Arcillas y Caolines.
Enero, 1982 - Hanzlicek, Siirak Mets, Costa Rica.
2. Muestras de Costa Rica
Mayo, 1982 - INCESA STANDARD, Guatemala.
3. Informe de las Arcillas de Costa Rica
Junio, 1982 - Industrial Research Laboratories, TAIWAN.
4. Informe de la Escuela de Química de la U.C.R.
Diciembre, 1981 - Salgado, R., Jund, J., Ossenbach, M y Ossenbach A.
5. Primer informe de avance "Proyecto de Investigación de Esquistos Bitu-
minosos y Carbones a Nivel Nacional"
Mayo, 1980 - Brenes, M., Siirak Mets, M., C.R.
6. Informes mensuales del Laboratorio de Normas y Unidades de Medida del
MEC.
Enero - agosto, 1982 - Siirak Mets, M., Costa Rica.
7. Artesanos de Cerámica de Santa Ana - Universidad de Costa Rica, Escuela
de Trabajo Social, Mayo, 1981 - N., Fallas, E., Quirós, E. Quesada, E.
Watson y C. Solano.

ANEXO Nº 1

PRODUCTOS TERMINADOS

NOMBRE	MATERIA PRIMA LOCAL (%)	ESTUDIOS GEOLÓGICOS EVALUACION	COSTO ESTIMADO DE LA PLANTA (Millones \$)	MERCADO NACIONAL CENTROAMERICA (Anualmente) (\$)	A) B)	PRODUCTORES ACTUALES EN C.A.	NOTA
<u>Vajilla:</u>							
Gress blanco	80	Hacen falta	0.5 1.5	400.000 1.200.000	A) B)	No existen	* Nivel Centroamericano
Mayólica	100	Hacen falta	0.5 1.5	150.000 600.000	A) B)	No existen	A) Dato del Banco Central de C.R. 1980. B) Estimación Centroamericana
<u>Electrocerámica</u>							
Electroaislados baja tensión	85						
Electroaislados alta tensión	80	Hacen falta	2.5 7.0	1.900.000 8.000.000	A) B)	No existen	
<u>Termoaislados</u>							
Ladrillos	100	Hacen falta	0.3	970.000	A) ? B)	No existen	? : Estimación difícil por no conocer el consumo fuera de C.R.
<u>Gress-marrón</u>							
Tubos de alcarraza	100	Hacen falta		150.000	A)	Prod. CARIBE Esparza, C.R.	++: Inversión complementaria a las instalaciones existentes en C.R.
Vajilla			0.25 ++	750.000	B)	Ladrillera la Uruca	

MATERIA PRIMA

NOMBRE	ESTUDIOS GEOLOGICOS EVALUACION(%)	COSTO ESTIMADO DE LA PLANTA (PROCESADORA)	MERCADO (\$) - NACIONAL A) - C.A. B)	PRODUCTORES ACTUALES EN C.A.	NOTA
Caolín	60	(Millones \$) 0.5	750.000 A) 2.100.000 B)	Guatemala *	A) Dat. del Banco Central de C.R. Año 1980 B) Estimación Centro americana
Mou ⁺ brillo- nita ++	Hacen falta	0.3	? A) ? B)	El Salvador	* Guatemala produce el caolín y sílice con alto contenido de hierro
Sílice	80	5.0	1.300.000 A)+ 3.000.000 B)	Guatemala	++ -Industrias de fer tilizantes -Industrias de de- tergentes -Fundiciones de me tal A)+ Dato de la Fábri- ca VICESA, C.A.

ANEXO Nº 2

1982

15 | G | 82



Los alfareros de Santa Ana pretenden unirse en una cooperativa y abrir un mercado para sus productos.

Santa Ana se integra a la cerámica nacional

Santa Ana (Oldemar Méndez Vargas).— Grupos de ceramistas del cantón se han venido reuniendo regularmente, con miras a la integración de una cooperativa a nivel regional, que reúna a todos los artífices de este arte popular.

Uno de sus propósitos es la creación de un mercado artesanal, tomando en cuenta la cantidad de ceramistas que se dedican por entero a la manufactura de la alfarería, impulsados por la acogida que han recibido sus trabajos.

La creación de este mercado pretende convertir a Santa Ana en el más importante núcleo ceramista del país. Para ello se cuenta con la asesoría del Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (NFOCOOP), que brindará adiestramiento y diversos cursos de capacitación artesanal.

Precisamente fue en esta zona donde se desarrolló la alfarería como quehacer y oficio, durante la década de 1950. Don Sidonio Hernández, quien emigró de Jarís, pueblo del cantón de Mora, trajo de allí un material arcilloso y limoso de color grisáceo, de características muy especiales.

Aquella sustancia no producía ningún beneficio en agricultura y Hernández la hizo examinar, enterándose que poseía todas las propiedades necesarias para la producción de cerámica en Costa Rica.

De este descubrimiento, surgió su asociación con Luis Martínez, de nacionalidad colombiana y quien disponía de un sencillo taller y ya se dedicaba a trabajos de alfarería.

En 1958, don Sidonio Hernández se independiza e instala su propio puesto, en el distrito de la Uruca, en Santa Ana, con el nombre de "Cerámica San Agustín".

Se comenzaron a elaborar ollitas y macetas en

forma cónica, luego floreros y más tarde se introdujeron ciertas modificaciones en el proceso de elaboración.

Aquellas formas primitivas poco a poco adoptaron elementos técnicos, hasta llegar a una manufactura más elaborada, que permite la fabricación de juegos de vajilla, jarras, objetos de decoración y diversos tipos de alfarería que han logrado construirse su propio mercado.

La labor artesanal de este tipo se ha intensificado enormemente en Santa Ana. Incluso, uno de los hijos de don Sidonio Hernández instaló otro taller.

En la actualidad se cuenta aproximadamente con veinte locales dedicados a la cerámica, repartidos por todo el cantón.

La cooperativa y el mercado artesanal permitirán que se lleve a cabo el proyecto más ambicioso, que es llegar a comprar toda la producción para realizar directamente el mercadeo al exterior, en forma organizada y beneficiando a toda la comunidad.

Mediante la colaboración de las autoridades del gobierno central y de algunas entidades locales se tratará de lograr que un grupo de ceramistas de la región pueda especializarse en el extranjero, independizando a los artífices de Santa Ana del empirismo casi generalizado en la artesanía nacional.

ANEXO Nº 3

PROYECTO: PURIFICACION DE MATERIAS PRIMAS
ARCILLOSAS

Para la pequeña industria y talleres de artesanía en Costa Rica, es importante utilizar el material arcilloso local. Sin embargo, debido a que casi siempre viene del tajo con un alto contenido de impurezas (SiO_2 , restos feldespáticos, una considerable cantidad de micas en ocasiones, piritas o vidrio volcánico, caso típico costarricense), debe ser purificado antes de ser utilizado.

Para la eliminación de impurezas, se recomienda a los interesados, el uso de una línea simple de separación de impurezas de la arcilla, de bajo costo.

La siguiente información se da, con el fin de que sea utilizada por la mayor parte de los talleres de la pequeña industria. En ella se expondrá, en forma detallada, cómo hacer uso de la línea simple de separación.

En primer lugar, para la eliminación de impurezas se debe contar con una cantidad suficiente de agua blanda de una fuente que pueda ser capaz de abastecer el taller durante todo el año.

El método se basa en una sedimentación en varios pasos, aprovechando el tamaño de las partículas arcillosas, las cuales quedan en suspensión y la asentación del resto de la materia prima. El proceso consta de un paso preparativo y dos pasos de purificación (I y II).

Paso Preparativo:

Durante esta primera etapa se intenta desintegrar el material. Esto se logrará mediante la Desintegradora (1), que puede ser horizontal (Tipo Sebmelzer) o vertical⁺⁺, la cual está compuesta de una canoa y en el centro de ella está en la que gira un eje con aspas (Ver 1 del esquema); una vez que se tiene el material desintegrado (suspensión en agua), el flujo debe conducirse al colador vibrante (2) o vibrotamiz con malla de 60-100 ASTM,

donde se separan las impurezas gruesas (piedras, etc.).

Seguidamente, la suspensión acuosa de arcilla pasa el recipiente (3) provisto de mezcladora de hélice, el cual servirá como acumulador de la suspensión antes de que esta entre a la parte de purificación.

El tamaño y rendimiento de la desintegradora (1) y del recipiente (3) depende de la cantidad de barro purificado. La desintegradora puede trabajar periódicamente pero el volumen del recipiente (3) debe tener capacidad para su plir el tanque de sedimentación (5) que trabaja continuamente.

Pasos de purificación:

Paso I :

Del recipiente de acumulación (3) debe transportarse la suspensión, mediante una bomba (4) (para preveer, en caso de suspensiones abrasivas, sería mejor que estuviera forrada con hule o plástico duro). Esta bomba llevará la mezcla al tanque de sedimentación (5) en donde se llevará a cabo la mayor parte de purificación debido al cambio de velocidad que sufre el fluido al pasar de un diámetro d_1 (del tubo de conexión a otro, d_2 (diámetro del tanque (5), en donde $d_1 \ll d_2$, $\therefore V_1 \gg V_2$ en donde:

V_1 = Velocidad del flujo en el tubo de conexión y

V_2 = Velocidad del flujo en el tanque de sedimentación ; debido a este fenómeno, precisamente, se sedimentarán las partículas gruesas.

La campana (6) del tanque, sirve para que se evite la turbulencia del flujo. El tanque se llena completamente y la suspensión de arcilla (con partículas de 0.002 mm) resbala, siendo recogida por el anillo de recolección.

Paso II:

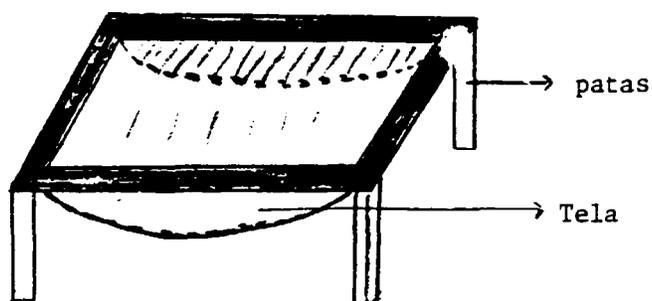
A continuación, el flujo de la suspensión pasa a la mesa de cascada (8) la cual está ligeramente inclinada hacia la salida (5°). Nótese que a cada paso se está disminuyendo la velocidad con lo que se logra dar tiempo a que se sedimenten las partículas finas de sílice.

Finalmente, el fluído pasará de la mesa de cascada a las piscinas de sedimentación (9) en donde se precipitarán las partículas de arcilla. Es recomendable utilizar por lo menos dos de estas piscinas, así, mientras una está sedimentando, la otra está llenándose para aligerar el proceso. La precipitación puede ser acelerada mediante el uso de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

El procedimiento a seguir será sacar el agua clara (sobrenatante) para que quede libre el barro arcilloso que habrá de secarse.

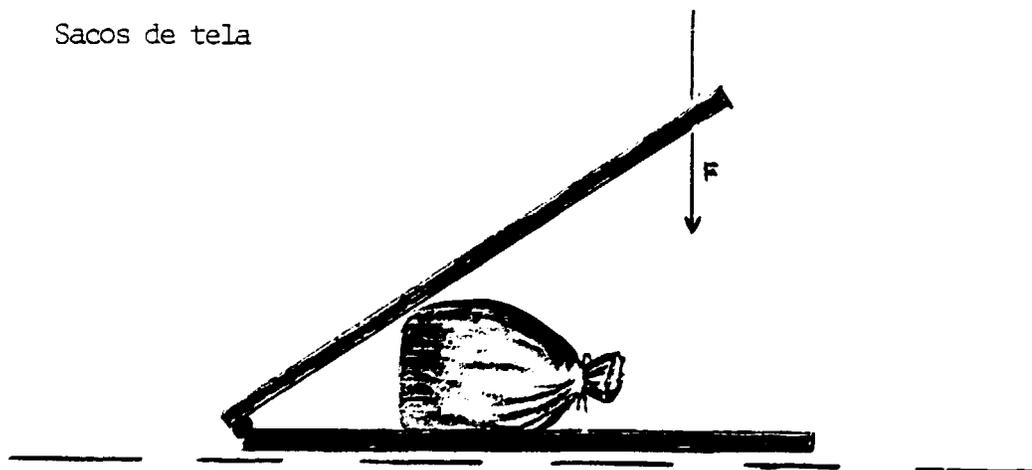
El secado del lodo puede hacerse por varios métodos:

1. Mesas de tela



Son simples marcos de madera provistos de patas y tela en la base en donde se deposita el lodo, de modo tal que se filtre el agua y nos quede la arcilla utilizable. Las mesas pueden ser expuestas al sol para aligerar el secado siempre que no haya peligro de contaminación (ceniza, hojas de árboles, etc.).

2. Sacos de tela

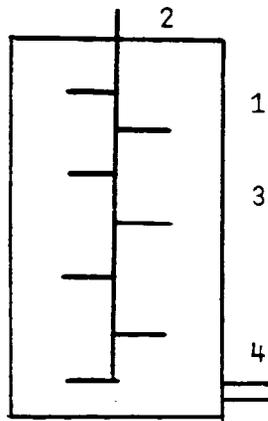


La arcilla (o lodo) puede ser desaguada metiéndola en sacos de tela y utilizando dos palancas para producir presión sobre el saco, así, el agua se filtrará por la tela dejando la arcilla trabajable.

3. Filtroprensa

Máquina especializada para desaguar lodos en industria (ver libros de Singer, Tomos 9 - 11).

++ Desintegradora Vertical



Consta de un recipiente de acero (1), con un eje (2) y aspas (3). Por último, para vaciar la suspensión, hay una llave (4) colocada a unos 10 cm del fondo que sirve para eliminar las impurezas gruesas que a la vez son de de sintegración.

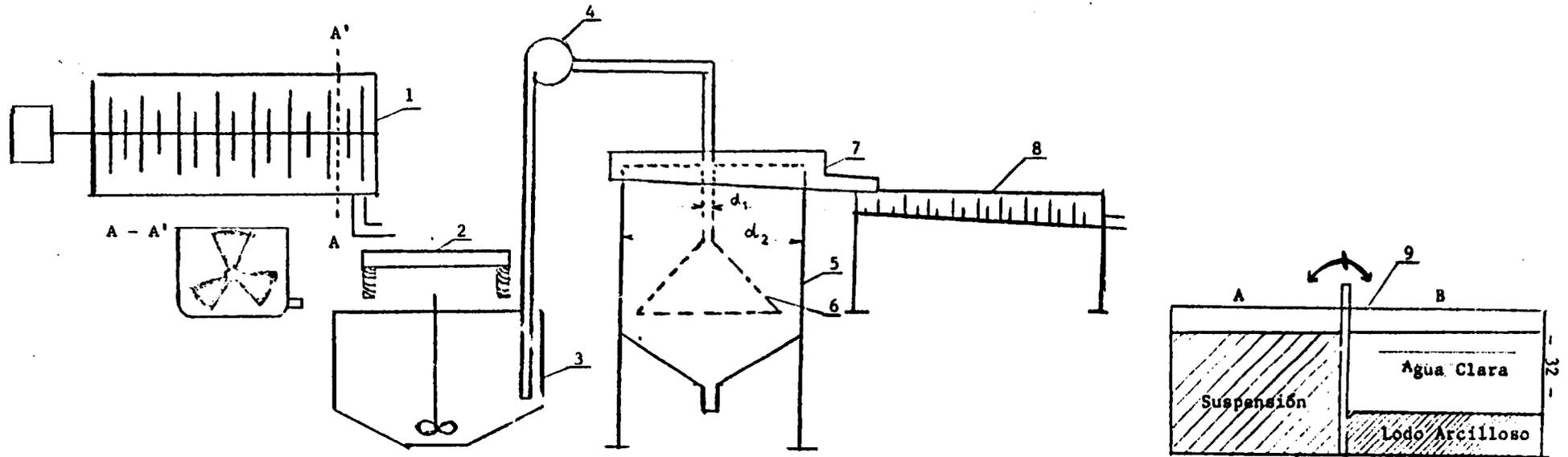
NOTAS

La construcción de la desintegradora (1) (Ver esquema para separación), que es la única máquina un poco sofisticada, tiene que ser en acero. Los otros elementos, como el tamiz vibrante (2), es un simple marco de madera puesto sobre resortes. El recipiente (3) debe ser en concreto; toda la tubería de conexión, de plástico; el tanque de sedimentación (5), de plás tico o Ricalit forrado. La mesa de cascada (8) de madera y por último, las piscinas de sedimentación (9), de concreto.

Nota Tecnológica:

Según el tipo de arcilla y el pH en la piscina de sedimentación (9), el agua puede ser reciclada (utilizándose de nuevo para desintegrar la arcilla) pero en el caso de que el pH (3 - 6), por ser agua ácida, debe desecharse.

ESQUEMA PARA PURIFICACION DE MATERIAS PRIMAS



- 1. Desintegradora
- 2. Tamiz vibrante
- 3. Recipiente
- 4. Bomba

- 5. Tanque de sedimentación
- 6. Campana del tanque
- 7. Anillo de recolección
- 8. Mesa de cascada

- 9. Piscinas de sedimentación

ANEXO Nº 4

Elaborado por el Experto en Cerámica

de ONUDI - Ing. T. Hanzlicek

FONDO VOLUNTARIO PARA EL DECENIO

DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA MUJER

Título del Proyecto: Cerámica Indígena en Guaitil

Organismo Solicitante: I.C.T. (Instituto Costarricense de Turismo)

Organismo Ejecutor:

Organismo Colaborador: ONUDI, UNESCO

Fecha de comienzo: 1/1/1983

Duración: 1 año

Aportaciones del Gobierno:

en especie Colaboración de los expertos del Museo Nacional
INS

en efectivo -----

Número de Proyecto:

Región: Guanacaste

País : Costa Rica

Tipo de actividad: Desarrollo de la zona rural

POR EL GOBIERNO

Nombre:
Cargo:
Fecha:

POR EL ORGANISMO EJECUTANTE

Nombre:
Cargo:
Fecha:

POR EL FONDO VOLUNTARIO

Nombre:
Cargo:
Fecha:

I. Antecedentes y Justificación:

La Cerámica indígena en la región de la Península de Nicoya tiene tradición de muchos siglos y la comunidad en Guaitil es la única, que está empleando los métodos precolombinos en la fabricación de las piezas cerámicas.

Existe una cooperativa llamada COOPEARTE, formada por 28 mujeres, que produce vajillas y adornos de los materiales locales y naturales, conservando las formas y dibujos de los siglos lejanos pero con la misma originalidad y belleza.

Porque se trata de la única artesanía nacional (en cerámica) la cual tiene una conexión directa con lo precolombino se ha pensado en las posibilidades de mejorar la vida social de dicha comunidad, empleando el taller de cerámica como un caso ejemplar para los países centroamericanos.

Actualmente la mezcla de barro y arena silicea se prepara manualmente y la horneada se hace con un horno obsoleto donde la eficiencia de cocción podría ser de un 5% y en donde se daña un 40% de las piezas casi terminadas.

Tecnológicamente se pueden tocar ambos puntos débiles utilizando para la preparación de la pasta una máquina amasadora y construyendo un horno tipo KASSEL.

Hay que conservar todo el proceso de elaboración, porque aquí se ha conservado el arte de moldear la pieza rotativa hasta 1,5M de alto sin torno de alfarero. También el uso de los "currioles" (engobes naturales) de colores de tierra blanca, anaranjada, roja, café, negro es original desde su aplicación (con plumas de gallina) hasta el pulido (bruñido) con piedras semipreciosas.

Con el mejoramiento de la tecnología se puede lograr una producción más efectiva.

Actualmente COOPEARTE-GUAITIL formalmente cabe bajo la dirección de las cooperativas nacionales INFOCOOP, organismo que puede dar solamente apoyo en contabilidad y en la estructura formal pero no tiene los expertos tecnológicos ni artísticos para sostener esta única y sobresaliente artesanía nacional.

El Instituto Costarricense de Turismo quiere mostrar al turista la labor tradicional de Costa Rica en Cerámica y con las compras de adornos ayudar a desarrollar el nivel de la comunidad. Pero también como INFOCOOP no posee los conocimientos necesarios para poder hacerlo adecuadamente.

El Museo Nacional de Costa Rica al igual que el Instituto Nacional de Seguros (tiene su colección de arte precolombino) está dispuesto a prestar servicios de sus expertos artísticos para mantener la pureza en formas y dibujos evitando así la influencia de la pseudocultura" (o de mal gusto del comprador)

II. Objetivos

El objetivo principal es conservar las antiguas técnicas de la actividad humana y desarrollar en la zona una actividad cultural y artística que permita estabilizar la situación económica de la Comunidad de Guaitil.

Con el mejoramiento tecnológico y apoyo artístico se pretende lograr una producción más ligada con el verdadero arte precolombino, un mejoramiento de las condiciones de trabajo, ambiente laboral y social, incluyendo una guardería infantil, y una mejor organización de la labor en el taller.

Se pretende eliminar los intermediarios de venta, que actualmente aprovechan la pésima situación económica de la comunidad, estableciendo un centro de comercialización de sus productos, dirigido por la misma cooperativa.

III. Descripción del proyecto

El trabajo de reconstrucción puede dividirse en tres campos:

- A) Campo artístico
- B) Campo Técnico-Tecnológico
- C) Campo Social

A. Campo Artístico:

El Museo Nacional con sus expertos podría escoger las piezas de sus depósitos para ser copiadas (formas y ornamentos con exactitud máxima) por los estudiantes de Bellas Artes de la Universidad de Costa Rica.

Este trabajo tiene que ser consultado con las mujeres de Guaitil para mantener en relación el sentido y la expresión propia de los indios con la de los expertos y alumnos de Bellas Artes.

Para empezar basta con escoger unas 20 piezas, las más representativas del Museo y tomando el ejemplo de ellos corregir los errores de la producción actual (algunas veces se observan desproporciones notables).

C. Campo Técnico-Tecnológico

Preparar los planes para la ampliación del local actual, separando ya la parte de preparación de pasta, moldeado y aplicación de los engobes tal como horno, servicio sanitario y eventualmente dejar espacio para una tienda de venta. (consultar con los tecnólogos).

El reporte tecnológico tiene que tener como objetivo la posibilidad de mejorar la pasta actual con el uso de la maquinaria correspondiente:

- una amasadora
- vibro tamíz (para la arena)
- una extrusora sin vacío calculando el tamaño y máximo rendimiento de cada máquina.

Dejando la parte de moldeo y aplicación de engobes hay que escoger el horno correspondiente; según la observación actual parece ser ideal un horno KASSEL de dos cámaras, cada una de ellas de unos 3m³. Combustible leña.

Aparte de estas inversiones se necesitarán las mesas y sillas de trabajo tal como asegurar el COOPEARTE con la compra de tajo arcilloso (media hectárea).

C. Campo Social

Para mejorar el ambiente higiénico de los niños de las cooperativas y asegurar su crecimiento normal sin riesgos (silicosis) hay contratar una mujer de confianza en Guaitil, como niñera (transformando una casa en el lugar para tal uso)

Alquilar una tienda en la capital del país para la venta exclusiva, que forma parte primordial de la cooperativa y tiene que ser manejada por ella.

Para liberarse de la dependencia del transporte alquilado, la cooperativa tiene que tener su propio medio de transporte, un camión pequeño el cual se usará para la traida del material de tajo y para la transportación del la mercancía a la capital.

Cumpliendo con lo mencionado todas las cooperativas se beneficiarían (28 mujeres) directamente, más 10-12 niños indirectamente y 3-4 personas adicionalmente (chofer de la camioneta, vendedoras).

Individualmente se beneficiará toda la comunidad en el pueblo (60-65 personas).

El proyecto tiene que ser supervisado por un experto internacional (tecnólogo en cerámica), de vez en cuando, coordinando la labor de las instituciones participantes, las cuales son:

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Trabajo Social
Estudio Geológico
Estudio Tecnológico
Estudio Artístico

MUSEO NACIONAL

Expertos Nacionales

I.C.T.

Parte de la Reconstrucción del local

I.N.S.

Expertos Nacionales

El proyecto de Guaitil no es aplicable en otras zonas del país por falta de lo principal - larga duración y experiencia en cerámica basada en los trabajos de los antepasados, pero si es aplicable en zonas rurales de Nicaragua, y Guatemala, eventualmente en El Salvador u Honduras.

Una vez establecida toda estructura

- material
- producción
- transporte
- seguridad social
- venta

El proyecto se autofinanciará por si mismo y puede ser un ejemplo para los demás países de Centro América.

IV. Exámen y Evaluación

El proyecto debe controlarse desde la representación de PNUD en Costa Rica con el experto de ONUDI o UNESCO semestralmente y allí mismo se prepararán los informes correspondientes al Fondo Voluntario.

El proyecto se evaluará conjuntamente con un informe final, el cual podría ser elaborado con una Comisión Mixta de los organismos participantes bajo la guía de PNUD en Costa Rica.

V. Plan de Costos

A. Campo Artístico

Viáticos, albergue, transporte	US\$
-estudiantes de la Universidad de Costa Rica	500.00
-expertos del Museo Nacional	700.00
-visitas de las mujeres de Guaitil a los museos en San José.	<u>250.00</u>
Subtotal A)	1,450.00

B) Campo Técnico-Tecnológico

	US\$	
Viáticos, albergue, transporte		
-arquitectos del I.C.T.	500.00	
-planes y ampliación, servicio de copiadora	100.00	
-experto en cerámica (visitas semestralmente dos por año)	600.00	
-Transporte aéreo	2,500.00	
-Sueldo	2,500.00	
-Viáticos (3 semanas)	735.00	
		<hr/>
		11,479.00

Maquinaria :

amasadora	1,800.00	
vibro tamíz	500.00	
extrusora sin vacío	2,800.00	
horno	4,000.00	
mesas y sillas de trabajo	500.00	
compra de terreno (tajo)	500.00	
Reconstrucción del local	10,000.00	
		<hr/>
		20,100.00
	Subtotal B)	32,170.00

C) Campo Social

-guardería infantil (arreglo de la casa y muebles)	1,500.00	
- 5 meses de alquiler de la tienda en San José	2,500.00	
-vehículo-camioneta	3,000.00	
		<hr/>
	Subtotal C)	7,000.00

Recapitulación

A) Campo artístico	1,450.00
B) Campo Técnico-Tecnológico	32,170.00
C) Campo Social	<u>7,000.00</u>

En la división del Fondo Voluntario

Personal del Proyecto

profesional	12,920.00
de apoyo	500.00
maquinaria y equipo	20,100.00
Otros	<u>7,100.00</u>
	40,620.00
Suma que se pide del Fondo Voluntario	29,150.00
Participación de otras agencias de UN, ONUDI, UNESCO	<u>11,470.00</u>
	<u>40,620.00</u>

ANEXO Nº 5

UNIDO-VIENNA INTERNATIONAL CENTRE
COD. : COS/81/801/11-01
COSTA RICA

ORIGINAL: Español

CAOLIN DE COSTA RICA

(Explicación de su Origen)

Ing. Manuel A. Brenes Monge

Ing. Thomas Hanzlicek

Mayo - 82

CAOLIN DE COSTA RICA

1. INTRODUCCION

Durante el trabajo sobre el Proyecto de Arcillas y Caolines del MEIC - Dirección de Normas y Unidades de Medida, hemos, entre otros importantes materiales, identificado el yacimiento de Caolín, ubicado geográficamente en la Hoja Istarú del I.G.C.R., escala 1:50.000 entre las coordenadas geográficas 536,6; 203,0. (Información particular en el informe de la primera etapa del Proyecto de Arcillas y Caolines de la Dra. Maare Siirak Mets y el Ing. Thomas Hanzlicek del 4 de enero de 1982, pág. 20-22).

El material en bruto presenta un 45-50% de restos silicosos y una cantidad elevada de marcasitas y piritas, (fracción > 400 A.S. que contiene un 13,8% de Fe_2O_3 en forma de FeS).

La fracción arcillosa (levigación en laboratorio) presenta la siguiente composición química:

SiO_2	43,3%	Na_2O	1,3 %
Al_2O_3	42,3%	K_2O	2,0 %
Fe_2O_3	0,3%	p.p.i.	10,8 %

(Muestra promedio del primer afloramiento, a unos 800 m de Tablón, siguiendo la Carretera hacia Desamparados).

II INVESTIGACION

Después de identificar el mineral como caolinita, se hizo el estudio de los posibles usos y los resultados obtenidos indican que el material industrialmente explotado y purificado, servirá para múltiples utilidades, entre las que sobresalen:

Cerámica: {
-vajilla
-electrocerámica
-termoaislantes

Pinturas: -relleno

Industria
de hule: -relleno

Para determinar con exactitud el uso que se le dará en cerámica, hemos formulado las pastas correspondientes de todos los tipos de uso arriba indicados. Los resultados son más que satisfactorios, se hizo entonces necesario, como parte inseparable de este estudio, investigar el yacimiento desde el punto de vista geológico, tratando de determinar el depósito del material e intentando, al mismo tiempo, dar la explicación de origen del mismo.

En el lugar, (Alto de Higuito de Desamparados), aparece otro afloramiento del material a una distancia de 1.800-2.000 m del primer punto, pero sin la presencia de marcasita ni pirita. Los restos silicosos son de un 58% y como los residuos están formados por sílice sin contaminación de hierro,

podrían ser utilizables, además, en cerámica o eventualmente en la industria de vidrio. Este material secundario solo requerirá una molienda fina.

La muestra traída al laboratorio, tomada de la superficie del camino de tierra (mapa ABRA, I.G.C.R., escala 1:50.000, hoja 3345 I, coordenadas 5₃₅₅; 2₀₂₂), presenta únicamente un 15% de restos mayores de 53 μ m.

Como se ha observado en el campo, parece que la formación geológica CORIS está, en esta zona, interrumpida por la falla geológica más o menos paralela al anticlinal de CORIS por una veta ondulada de material con alto contenido de caolín y desde su primer afloramiento en Tablón, continúa subiendo la colina para bajar de nuevo hasta llegar a Higuito de Desamparados, de donde fue analizada otra muestra de caolín con características parecidas a las de la tierra de Tablón. Así, se observó de nuevo la contaminación con piritas.

Según el informe geológico y de acuerdo con el perfil que se había recorrido, se pretende la caolinización *in situ* en la falla de la formación CORIS por metamorfismo con posteriores lavadas (Intrusivo de Escazú, fallas secundarias) con sulfatos solubles lo que convirtió el contenido primario de materiales ferrosos en marcasitas depositadas a ambos lados de dicha colina.

III RESUMEN

El caolín costarricense encontrado en la zona TABLON-DESAMPARADOS, tiene su probable origen en la falla geológica de los mollejos de CORIS (Sedimentario -Mioceno Inferior-), por metamorfismo (caolinización de la superficie). El contenido de marcasitas y piritas, con toda probabilidad, proviene de la acción hidrotermal (de las fallas secundarias del intrusivo de Escazú o, eventualmente, de la Formación Aguacate en las puntas del afloramiento).

La orientación de la veta corresponde a la orientación del eje del anticlinal de CORIS (NOE-SE).

San José, Costa Rica

27 de mayo, 1982

CC:Arch.



M E M O R A N D U M

DE : Ing. Manuel A. Brenes Monge
GEOLOGO (M.Sc) de la Dirección
de Geología Minas y Petróleo

PARA : Ing. Tomás Hanclezek
Asesor de Naciones Unidas en el
Proyecto de Arcillas y Caolines
de la Dirección de Normas del
Ministerio de Economía Industria
y Comercio (MEIC)

ASUNTO : INFORME GEOLOGICO SOBRE UNA AREA
SITUADA A UNOS 12.5 KM. AL S.E.
DEL CENTRO DE SAN JOSE

FECHA : 20 de mayo de 1982

I.- Antecedentes:

Este informe está en relación con la cooperación en geología que está dando la Dirección de Geología Minas y Petróleo (D.G.M.P.) al Proyecto de Arcilla y Caolines de la Dirección de Normas y Unidades de Medida del Ministerio de Economía y Comercio. El que suscribe, geólogo de la D.G.M.P. ha visitado en varias oportunidades en calidad de asesor en el ramo de geología, varias localidades del SE de San José en donde se han localizado materias primas arcillosas caolínicas y feldespáticas que el proyecto mencionado arriba ha ido determinando de gran importancia económico-comercial. El que suscribe en las giras geológicas efectuadas fue acompañado por el Ing. Tomás Hanclezek de Naciones Unidas, y por la Dra. Maare Sírak, de la Dirección de Normas como contraparte del Proyecto.

2.- Localización del área

Una área específica de materia prima arcillo-caolínica-feldespática se ha localizado (ver mapa) a unos 12.5 Km. en línea recta al SE del centro de San José, en los llamados "Cerros del Tablazo", a una altitud de 1.900 m. sobre el nivel del mar. Dado que el área específica mencionada anteriormente participa de la geología regional ya conocida del SE de San José, es que este informe geológico se refiere a una área que en todo caso

incluye a la específica, dada por las coordenadas geográficas de las hojas Abra y Carraigres respectivamente 3345-1 y 3345-11 del Instituto Geográfico de Costa Rica a escala 1:50.000 siguientes:

Latitud 2.00 - 210
Longitud 5,17 - 5.365

3.- Fisiografía del área

Inmediatamente al Sur del Río Tiribí, parte del límite SE del Valle Central Occidental de Costa Rica en el que está incluido San José, se levanta una masa de cerros que incluye los "Cerros del Tablazo" y de "Escazú". El área determinada en este informe es una cuenca hidrográfica que drena hacia el N y NW a partir de los altos topográficos de Escazú, Tablazo y Coris.

4.- Trabajos anteriores al presente consultados

Este informe fuera de las apreciaciones personales del que suscribe se basa en el trabajo del geólogo Rolando Castillo, efectuado en el año 1969 y que se titula "Geología de los Mapas Básicos Abra y partes de Río Grande, Costa Rica", y en el trabajo del geólogo Richard D. Krushensky efectuado en el año 1973 y que se titula "Geología del Mapa Básico Istarú (Geology of the Istaru Quadrangle Costa Rica.- U.S.A. geological Survey Bulletin 1358).

5.- Estratigrafía

De acuerdo con Castillo, en el área de este informe se pueden diferenciar las siguientes unidades:

Rocas volcánicas, lahares y aluviones no diferenciados	-----	Terciario Superior a reciente
Formación Aguacate	-----	Terciario Superior
Intrusivo de Escazú	-----	Mioceno Superior
Formación Coris	-----	Mioceno Inferior
Caliza de San Miguel	-----	Mioceno Inferior
Formación Terraba	-----	Mioceno Inferior a Oligoceno (?)
Formación Pacacua	-----	Oligoceno (?) a Eoceno superior (?)

.../...

Rocas Sedimentarias

Formación Pacacua

Secuencia interestratificada de conglomerado brechoso, areniscas conglomeráticas, areniscas, limolitas y lutitas, todos tobáceos. En la sección tipo ubicada en el flanco norte del Cerro Pacacua la formación alcanza un espesor superior a los 1.148 m.

La formación está sobreyacida discordantemente por la Formación Térraba. Además exhibe una discordancia angular con las rocas volcánicas del Terciario-Cuaternario del Valle Central Occidental.

Formación Térraba

Secuencia interestratificada de arenisca, limolita, lutita negra a gris oscura, calcáreos, y algunas calizas.

La Formación descansa en discordancia erosional sobre la Formación Pacuacua, y está sobreyacida concordantemente por la Caliza de San Miguel. Según Castillo, alcanza un espesor superior a los 1200 m.

Caliza de San Miguel

Está constituida por una caliza bioclástica color gris de 5 a 15 m de espesor. Más que todo es masiva con rasgos pobres de estratificación, densa, generalmente pura, y con fósiles abundantes.

La formación descansa concordantemente sobre la Formación Térraba, y localmente está subyacida en unos casos concordante y en otros discordante por la Formación Coris. En este último caso la Formación Coris exhibe una brecha basal de bloques de la Caliza de San Miguel dentro de una matriz de la Formación Coris.

Formación Coris

Es una secuencia espesa de arenisca cuarzosa interestratificada con capas delgadas de lutita amarillo pardo muy meteorizada. La arenisca es de color blanco a

gris cuando no meteorizada, y amarilla, parda, roja y hasta púrpura, cuando meteorizada. Los granos van de finos a medios, subangulares, bien escogidos. La arenisca en general está pobremente estratificada, con diaclasas verticales en partes. Con frecuencia, la arenisca presenta concreciones de limonita y de dióxido de manganeso. Lentas locales de lignita o dentro de esta formación han sido reportados al Sur de Higuito, al SW del Alto de Coris y cerca de la Quebrada Honda de Patarrá.

La Formación Coris localmente descansa concordantemente sobre la Caliza de San Miguel. La Formación Aguacate y las rocas volcánicas, lahares y aluviones, descansan discordantemente sobre la Formación Coris.

En el área de este informe la Formación Coris cubre una importante zona del SE de la misma. Así se ven excelentes afloramientos en el Alto de Coris, Altos del Tablazo, este de Patarrá, Sur y Oeste de Higuito, etc.

Rocas Igneas

En el área de estudio se localizan tres tipos de rocas ígneas que podemos asignar a las siguientes unidades litológicas:

1. Intrusivo de Escazú
2. Formación Aguacate
3. Rocas Volcánicas, lahares y aluviones del Valle Central. Occidental.

Intrusivo de Escazú

Es un cuerpo ígneo formado por dioritas, granodioritas, monzonitas, gabros, y basalto-andesitas, que están expuestas en forma discontinua en los Cerros de Escazú. Los principales afloramientos están intruyendo las rocas sedimentarias del Terciario anteriormente descritas. La acción magmática produjo un fuerte metamorfismo de contacto en las rocas sedimentarias del Terciario, originando cornubianitas y mineralizaciones apreciables de pirita, galena, blanda, calcosina y otros minerales en menor proporción. Un afloramiento de este cuerpo ígneo se halla también aproximadamente en el extremo SE del área considerada en este trabajo.

.../...

Formación Aguacate

Esta constituida por lahares, tobas aéreas, tobas soldadas (tobas de corrientes de piroclásticos) y lavas andesíticas y andesito-basálticas intruídas por diques de basalto. Se observan en la formación aureolas de origen hidrotermal color púrpura, blanco gris, y varicoloreado.

La Formación Aguacate descansa discordantemente sobre las formaciones Terraba y Corís, y a la vez está sobreyacida discordantemente por las rocas volcánicas, lahares y aluviones del Valle Central Occidental.

La formación aludida aflora en los extremos SE y SW del área aquí considerada.

Rocas volcánicas, lahares y aluviones del Valle Central Occidental

Estas rocas están yaciendo a la secuencia sedimentaria del Terciario en su extremo norte, y a la Formación Aguacate en el Oeste. Las rocas volcánicas de esta formación fueron eruptadas por los volcanes de la Cordillera Volcánica Central durante el Terciario Superior y el Cuaternario.

De esta unidad (TQ-v) en el área descrita tenemos sólo una pequeña lengua en el límite Norte.

6.- Geología Estructural

El área considerada aquí se localiza o pertenece al llamado arco interno del Orógeno Sur de América Central, estructura conspícua de la región. (Dengo 1962). Las rocas sedimentarias que desde el Eoceno habrán venido depositándose en la cuenca, fueron luego del Mioceno Inferior sometidas a una fuerza compresiva que las plegó a lo largo de un eje NW-SE. Al mismo tiempo esas rocas fueron afalladas e intruídas dando lugar a un complejo estructural. Pequeños pliegues tumbados hacia el NE sugieren que el mayor empuje provino del SW. Una fase post-orogénica subsecuente en el Terciario Superior-Cuaternario produjo una depositación de rocas volcánicas sin mayor complicación estructural.

.../...

Pliegues

Un pliegue mayor, y tres menores asociados cruzan el área por el Este y respectivamente son: el sinclinal del Tablazo, el anticlinal de Patarrá, el sinclinal de Quebrada Honda, y el anticlinal del Alto de Coris.

Sinclinal del Tablazo

Se extiende desde la zona de Higuito hacia Aserrí y Alajuelita. Al Oeste de Escazú aparentemente las rocas se tornan horizontales y por el este el sinclinal se "sumerge" (plunge) al ESE. El flanco sur del sinclinal fue afectado (aumento de buzamiento) por el intrusivo de Escazú. La parte central del sinclinal a la altura de su eje longitudinal fue desplazada hacia el NE, y su flanco norte movido hacia abajo, ambos por fallamiento.

Las formaciones Pacacua, Térraba, San Miguel y Coris están expuestas en el sinclinal. La Formación Pacacua ocupa la nariz del pliegue, la Formación Térraba aflora en el flanco Sur, y la Formación Coris aflora a lo largo de la parte central del sinclinal.

Anticlinal de Patarrá

Se localiza inmediatamente al SE de Patarrá. Se sumerge al ESE, y está cortado por una falla a lo largo de la Quebrada Salitrillo por el extremo Oeste, y por el Este por una falla de desplazamiento lateral dextral. El flanco Sur pareciera que fue intruído por una apófisis del Intrusivo de Escazú. Las formaciones Térraba, San Miguel, Coris, están bien expuestas en la estructura.

Sinclinal de Quebrada Honda

Es continuación estructural del flanco Norte del anticlinal de Patarrá. Se sumerge hacia el ESE. Está fallado por su extremo W a lo largo de la Quebrada Salitrillos, y por su parte central está cortado por una falla de desplazamiento lateral dextral que lo divide en un bloque oriental y otro occidental. Al Norte

está cortado por una falla a lo largo de la Quebrada Honda. La Formación Coris aflora a lo largo de su eje longitudinal.

Anticlinal del Alto de Coris

Se localiza al S y SW de los Cerros de la Carpintera (macizo este que se sale de nuestra área y que se sitúa al NE de la misma). Aparentemente se sumerge hacia el NW. Por su parte central está cortado por una falla de desplazamiento lateral dextral que lo divide en un bloque oriental y otro occidental. En el eje es tá cortado por una falla a lo largo de la Quebrada Mesén. Por el Oeste está cortado por una falla a lo largo de la quebrada Las Quebradas y por la falla del Salitrillo. El flanco Norte del pliegue en los Cerros de la Carpintera fue destruído por el Intrusivo de la Carpintera.

La Formación Térraba constituye el núcleo del pliegue y la Formación Coris los flancos.

Fallas

El sistema de fallas primarias concomitante con el plegamiento de las rocas sedimentarias cortó a éstas luego del Mioceno Inferior. Esto se verifica en el pliegue mayor del Tablazo y los tres menores de Patarrá, Quebrada Honda, y Alto de Coris. El-rumbo de fallamiento es NW-SE, paralelo al rumbo de las estructuras, y aparentemente perpendicular a la componente compresiva principal. La mayoría de las fallas son inversas de alto ángulo con su plano de falla inclinado hacia el Sur.

El panorama que dejó el fallamiento primario fue de una serie continua de grandes escarpas. Luego estas diferencias topográficas con el tiempo fueron parcialmente desapareciendo con el emplazamiento del Intrusivo de Escazú, que lo hizo precisamente a lo largo de una zona de afallamiento primario, con el afallamiento secundario, y con el Vulcanismo del Terciario Cuaternario. Ejemplos del fallamiento primario son las fallas Las Quebradas, Quebrada Mesén, Quebrada Honda, e Higuíto.

.../...

El sistema de fallas secundarias sigue un rumbo general N-S con algunas variaciones NW-SE. El fallamiento ocurrió en dos oportunidades: después del Mioceno Inferior durante el emplazamiento del Intrusivo de Escazú e intrusiones asociadas, y en el Plioceno-Pleistoceno Inferior (?) durante el levantamiento regional de la parte central de Costa Rica.

Al emplazarse el Intrusivo de Escazú formó principalmente fallas de corrimiento, pero también inversas y normales. El sinclinal del Tablazo fue cortado por fallas secundarias. La falla a lo largo de la división de aguas al E-SE del área estudiada (fila Ventolera) y la que se extiende a lo largo de la Quebrada Tablazo son excelentes ejemplos de desplazamiento horizontal dextral.

7.- Historia Geológica

En el Eoceno Superior-Oligoceno (?) una sedimentación de clásticos representados por conglomerados brechosos, areniscas, limolitas y lutitas tuvo lugar en una cuenca paralela al borde o margen Este del arco insular volcánico del Cretácico Superior que por aquel entonces constituía gran parte de Centro América. Los fragmentos angulares de los conglomerados brechosos y el carácter metaestable de los granos indican un tiempo y una distancia cortos durante el transporte desde su origen en el arco insular volcánico. La secuencia interestratificada de clásticos finos y gruesos sugiere una plataforma inestable con cambios bruscos en el nivel del mar. Esta unidad litológica constituye la Formación Pacacua. Durante el Oligoceno al Mioceno Inferior la Formación Pacacua fue levantada y erosionada, para posteriormente al hundirse de nuevo ser cubierta por una secuencia constituída principalmente por limolitas y lutitas calcáreas color negro a gris oscuro. Los ambientes de erosión y depositación fueron respectivamente de una masa terrestre baja a una amplia plataforma. Estos sedimentos constituyen la Formación Terraba.

Durante el Mioceno Inferior la depositación en el área de Patarrá-San Miguel continuó sin interrupción, depositándose la Caliza de San Miguel en momentos en que esa área estuvo ligeramente sumergida. Luego un levantamiento renovado siempre dentro del Mioceno Inferior en el área de Patarrá-San Miguel dio lugar a la depositación de una secuencia de arenisca cuarzosa y lutita.

.../...

Este ambiente de depositación fue probablemente una plataforma somera afectada por períodos de subsidencia suave que permitieron a los sedimentos un considerable transporte y selección antes de su depositación final.

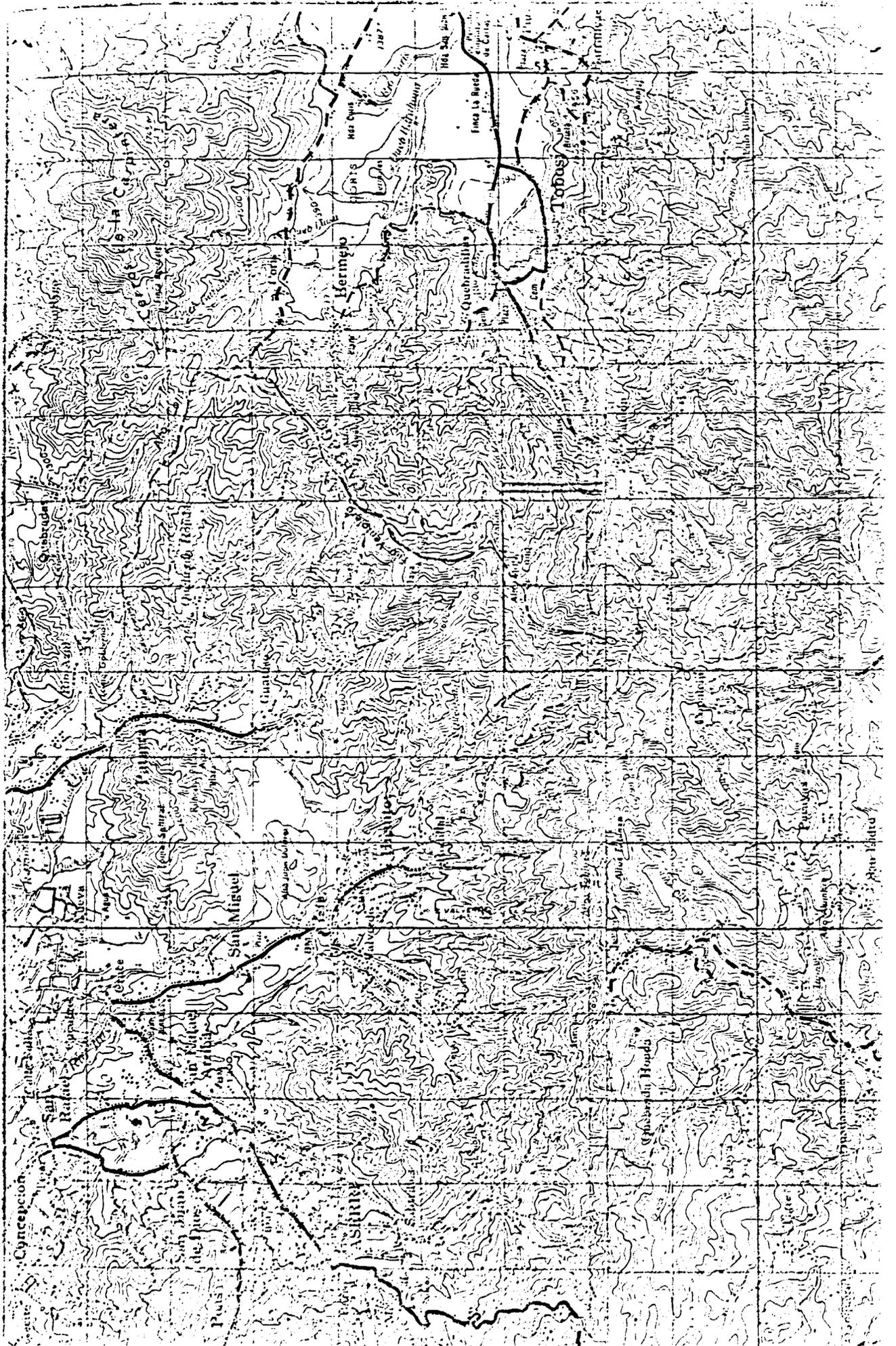
Existieron también áreas someras limitadas donde se acumularon en condiciones continentales sedimentos orgánicos y arcillosos. Estos sedimentos depositados sobre la Caliza de San Miguel constituyen la Formación Coris. Las rocas de esta formación provienen de rocas ígneas ácidas o de metamórficas.

En el Mioceno Medio se presenta el plegamiento y afallamiento primario del paquete sedimentario. En algún momento luego del Mioceno Medio el área fue intruída por el Intrusivo de Escazú al mismo tiempo que se emplazaba la primera fase del sistema de fallas secundarias (fallas de corrimiento).

La depositación de coladas de lava y piroclásticos de la Formación Aguacate tuvo lugar a partir del plegamiento del Mioceno Medio hasta luego de la intrusión del Intrusivo de Escazú, Esta formación luego fue intruída por pequeños diques basálticos, y localmente mineralizada por pirita, galena, blenda, rodocrosita, rondonita y oro.

Durante el plioceno -Pleistoceno Inferior (?) el área fue levantada emplazándose la segunda fase del sistema de fallas secundarias. Un renovado vulcanismo tuvo lugar fuera hacia el Norte de nuestra área de estudio, que produjo coladas de lava, tobas de corrientes de piroclásticos y tobas aéreas, desde conos y probablemente desde fisuras.

sp. -

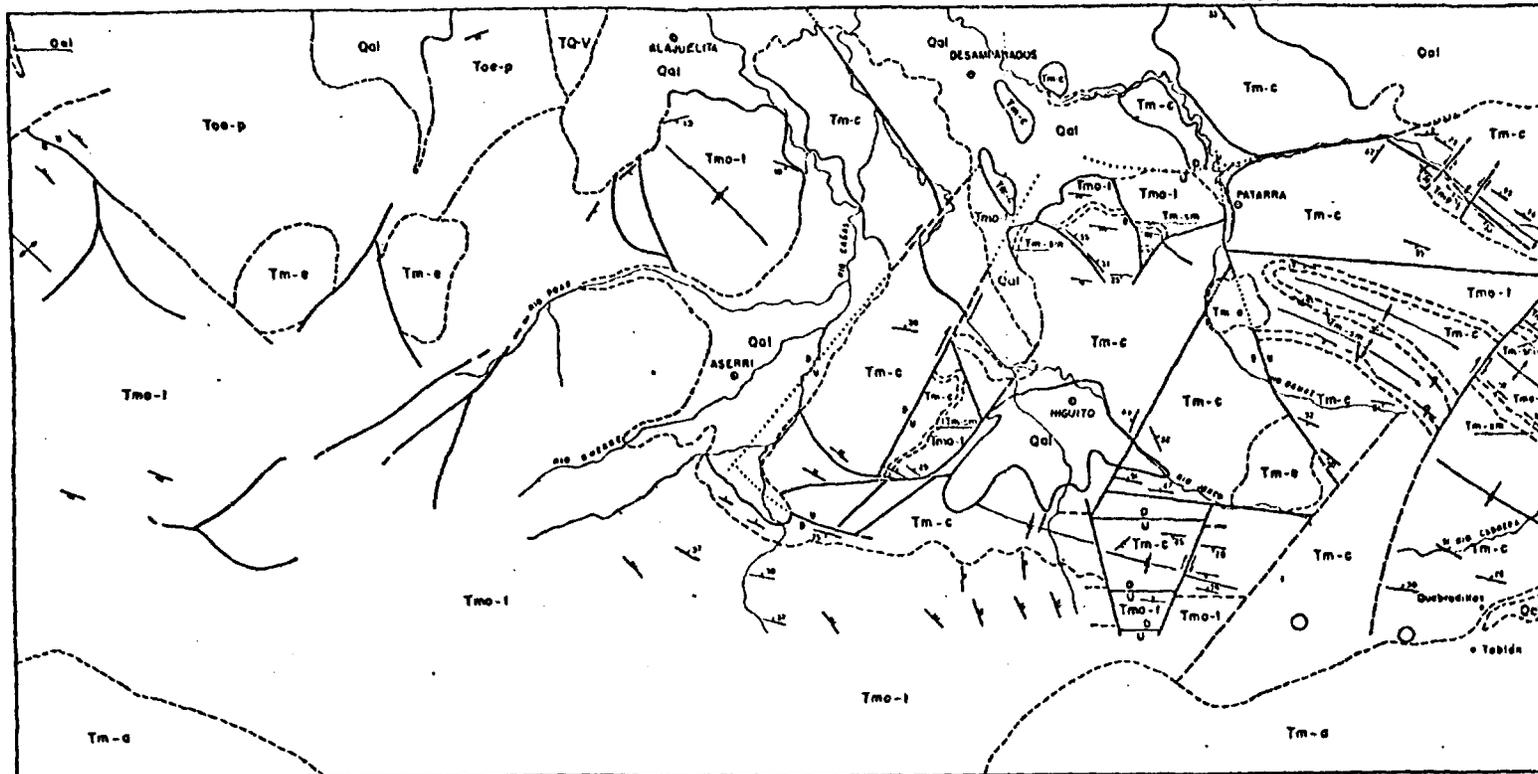


DIRECCION DE GEOLOGIA, MINAS Y PETROLEO. (D.G.M.P.)
MAPA GEOLOGICO DE UNA AREA SITUADA AL SE. DE SAN JOSE

(De acuerdo al Mapa Geológico de los mapas básicos ADRA y una parte de RÍO GRANDE, COSTA RICA, de Rolando Castillo M., 1969)

CONTRIBUCION DE ASESORAMIENTO GEOLOGICO DE LA D.G.M.P. AL PROYECTO
 DE ARCILLAS Y CAOLINES DE LA DIRECCION DE NORMAS DEL M.E.I.C.

MANUEL ANTONIO DRENES MONGE (Geólogo)
 1982



EXPLICACION

CUATERNARIO

Qal ALUVION

PLIOCENO

SUPERIOR

MEDIO

TERCIARIO MEDIO

BAJO

EOCENO - OLIGOCENO

Tm-o FORMACION AOUACATE

Tm-e INTRUSIVO DE ESCAZO

Tm-c FORMACION CORIB

Tm-sm CALIZA DE SAN MIGUEL

Tm-i FORMACION TERRADA

Tm-p FORMACION PACACUA

TQ-V ROCAS VOLCANICAS
 LAPIRES Y ALUVIDOS
 NO DIFERENCIADOS.

SIMBOLOS

CONTACTO
 (Con rayos dando su suposición)

FALLA
 Mostrando dirección del
 movimiento relativo

SUZAMIENTO
 FOTOGEOLOGICO

EJE DE SINCLINAL (Con dirección de su curvatura)

FALLA
 U : Bloque levantado
 D : Bloque hundido
 (con rayos dando su suposición)

SUZAMIENTO

EJE DE ANTICLINAL
 Con dirección de
 su curvatura

○ MATERIAL ARCILLOSO CAOLINICO POTENCIALMENTE

ESCALA 1:50 000

ANEXO Nº 6

UNIDO-COS/801/81
VIENA INTERNATIONAL CENTER
SAN JOSE - COSTA RICA

ABRIL, 1982
ORIGINAL: ESPAÑOL

PROYECTO EDUCATIVO

PROGRAMA DE CAPACITACION

Ing. Thomas Hanzlicek

Lo expresado en este Proyecto, no refleja necesariamente la opinión de ONUDI, sino, se limita a la del Autor.

NOTA

Este Proyecto fue presentado al principio de mayo de 1982 ante las autoridades del Instituto Tecnológico de Cartago para conocer si habrá posibilidades de habrir las carreras señaladas dentro del mismo.

El Proyecto tiene que ser profundizado por el Tecnológico en el caso de aceptación de la idea, modificándolo a la situación real de dicha Institución educativa.

Primero tiene que ser estudiado el mercado de trabajo en Costa Rica y en Centro América para decidir, con exactitud, cuántas personas van a necesitar las plantas actuales y futuras de la zona.

Segundo, decidir sobre la participación del personal docente local y hacer el presupuesto para los extranjeros de acuerdo con las regulaciones de PNUD o UNUDI.

Tercero, hacer las listas de los equipos de laboratorio que hace falta actualmente para pedirlo, con financiación internacional.

Cuarto, ver el modo de modificación de las carreras para el personal de las plantas existentes (ingenieros químicos y químicos), para especializarlos en el sentido del Proyecto, (tipo posgrado).

Quinto, pedir la información de los programas comunes (Por ejemplo, ONUDI-CHECOSLOVAQUIA) para preparar el personal docente costarricense el cual va a reemplazar a los expertos extranjeros traídos al inicio del proyecto.

La opinión del autor mencionada en la reunión que se llevó a cabo el día 29 de julio de 1982, con el Director de DIDET y el Vicerrector de Investigación del Tecnológico de Costa Rica, Ing. Alejandro Cruz, fue pensando más en la enseñanza del Centro Regional que a nivel nacional.

Por ser una cuestión difícil -hay que tomar en cuenta la decisión de CONARE, (Consejo Nacional de REctores) y después la decisión del Ministerio de Educación y su relación con los demás Ministerios de la misma carrera en la región Centroamericana y del Caribe.

Se concluyó que el Proyecto pudiera empezar en el año 1984, tiempo en que ya habrá de haberse solucionado esos problemas de tipo administrativo.

PROGRAMA DE CAPACITACION

Carreras:

- Técnico en Cerámica
- Técnico en Vidrio
- Técnico en Cemento

Introducción:

Para el desarrollo industrial del país, está entre otros, la necesidad de capacitar al personal costarricense.

La investigación del MEIC "Proyecto de Arcillas y Caolines" y el proyecto de la Universidad de Costa Rica "Materias Primas Utilizables en Cerámica", muestran la existencia de depósitos valiosos de minerales explotables industrialmente para el desarrollo en este campo.

Las fábricas existentes en el país, excluyendo la planta de loza sanitaria, la cual está trabajando con asesoría de extranjeros, necesitan de técnicos-tecnólogos, para mejorar la calidad de la producción y las plantas proyectadas (vajillería, electrocerámica, etc.), van a necesitar de gente educada en el sentido tecnológico. También la fábrica de vidrio VICESA y las fábricas de cemento, para su desarrollo y su mejoramiento de producción, necesitarán este tipo de capacitación de su personal.

La idea es abrir una escuela de especialización en Silicatos en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago), preparando el grupo durante 4 años, especializando o dividiendo las tres carreras después de dos años de enseñanza teórica común en silicatos.

PROGRAMA

Primer Año

Semana Laboral de 30 horas:

- | | | | |
|---|------------------------|---|--|
| - | Química General | - | Tecnología de Explotación de Materias Primas |
| - | Física General | | |
| - | Geología y Mineralogía | - | Inglés I |
| - | Matemática I | - | Laboratorio de Química General |

Segundo Año

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------------------------|
| - | Química Inorgánica | - | Procesos Térmicos |
| - | Física Química | - | Laboratorio de la Química Inorgánica |
| - | Matemática II | | |
| - | Inglés II | - | Laboratorio Tecnológico |

Tercero y Cuarto Año

Cursos Comunes

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------------|
| - | Sociología y Psicología | - | Dirección de Personal |
| - | Seguridad Laboral | - | Química de los Silicatos |
| - | Administración Industrial (I y II) | | |

Tercer año (Por carrera)

TECNICO EN VIDRIO	TECNICO EN CERAMICA	TECNICO EN CEMENTO
(30% de tiempo dedicado a la labor práctica en las Plantas Industriales)		
- Materias Primas	-Materias Primas	-Materias Primas
- Tecnología	-Tecnología	-Tecnología
- Hornos	-Secadores y Hornos	-Hornos
- Teoría de la combustión	-Teoría de la Combustión	-Teoría de la Combustión
- Laboratorio	-Laboratorio	-Laboratorio

NOTA: El Laboratorio podrá estar incluido dentro del 30% del tiempo dedicado a la labor práctica.

Cuarto Año (Por carrera)

TECNICO EN VIDRIO	TECNICO EN CERAMICA	TECNICO EN CEMENTO
(50% de tiempo dedicado a la labor práctica en las Plantas Industriales)		
- Tecnología	-Tecnología	-Tecnología
- Cálculos Tecnológicos	-Cálculos Tecnológicos	-Calculos Tecnológicos
- Laboratorio Tecnológico	-Esmaltes	-Laboratorio Tecnológico
	-Laboratorio Tecnológico	

Durante el Tercer Año, el alumno debe reconocer con exactitud, todo el proceso de fabricación del producto final, siguiendo el flujo de las materias primas. Debe reconocer con precisión la función de cada maquinaria y debe orientarse respecto al quehacer de cada empleado.

Durante el Cuarto Año, podrá ya ayudar, con sus conocimientos, a resolver problemas presentes y deberá preparar, cada semestre, un proyecto de mejoramiento de cierta parte del proceso industrial de la Planta, (aquí se pretende lograr la cooperación directa entre la Fábrica y la Escuela).

NOTA: Esta Escuela podrá servir para brindar capacitación al resto de América Central y el Caribe.

