

CUBA METALES EXPORTA

ALAMBRO DE ACERO Y BARRAS LISAS PARA REFUERZO DE HORMIGON EN ROLLO.

Calidad DIN - 17100 ST - 37
BS - 4449 Grado 250
ASTM A-615 Grado 40

SAE 1010 SAE 1020 SAE 1030
Norma Cubana A-24 y A-30
Rollos miri (150-230 Kgs)
Medidas 6.5 - 8 - 10 - 12 mm
Uso y/o aplicación
Trefilar y refuerzo de hormigón.

STEEL WIRE AND PLAIN BARS FOR CONCRETE REINFORCEMENT IN COILS.

Description
Quality: DIN 17100 ST 37
BS 4449 Grade 250
ASTM A - 615 Grade 40
SAE-1010 SAE-1020 SAE-1030
Cuban standard A-24 and A-30 minimum coils
(150-230 Kgs)
Sizes 6.5 — 8 — 10 — 12 mm
Use and/or application
Stranding and concrete reinforcement.

CHATARRA NO FERROSA

Description
Bajo normas NARI
Composición
Metales No Ferrosos varios empaque suelto,
pacas, bultos.
Uso y/o aplicación
Fundición y refinería de metales No Ferrosos.

NON FERROUS SCRAP.

Description
As per NARI standard.
Composition
Non Ferrous Metals (different)
Way Parcking: Loss, bales, bundles.
Use and/or application
Funderys and refinerys of non ferrous scrap.

PALANQUILLA DE ACERO

90 x 90 mm (± 2.5 mm)
Largo 3.0 — 3.3 metros
SAE - 1035 SAE - 1037 SAE - 1030
or
ST - 37 DIN - 17100

STEEL BILLETS SQUARE SECTION

90 x 90 mm (± 2.5 mm)
Length: 3.0 — 3.3 meters
SAE - 1035 SAE - 1037 SAE - 1030
or St - 37 DIN - 17100

LINGOTES DE PLOMO

Composición química		Parámetro
Índice de Calidad	UM	
Plomo (Pb)	%	96,00 ± 0,50
Antimonio (Sb)	%	3,00 ± 0,50
Estaño (Sn)	%	0,05 (máximo)
Arsenico (As)	%	0,006 (máximo)

LEAD INGOT

Chemical composition		Parameter
Index of quality	UM	
Lead (Pb)	%	96,00 ± 0,50
Antimony (Sb)	%	3,00 ± 0,50
TIN (Sn)	%	0,05 (maximum)
Arsenic (As)	%	0,006 (maximum)

CHATARRA FERROSA

Description
Bajo Normas ISIS
Composición
Aceros varios o hierros
Formas: sueltos irregular
Uso y/o aplicación
Fundición de Acero y hierro fundido.

FERROUS SCRAP

Description
As per ISIS standards.
Composition
Different iron and steel
Ways: Irregular loss
Use and/or application
Steel Mills

BARRAS DE ACERO CORRUGADAS PARA REFUERZO DE HORMIGON

Description
Calidad ASTM A-615 Grado 40 y 60 BS 4449
Grado 250 y 425 Norma Cubana A-30
y A-40 Rollo mínimo (180-230 Kgs)
en medidas 3/8 y 1/2 pulgadas ó 10
y 12 mm.
Atados aprox. (2 TM) largos recto 9-10
y 12 metros. Medidas en pulgadas:
3/8-1/2-5/8-3/4-1-1 1/4 - 1 3/8.
Medidas en mm: 10-12-16-20-25-32-36.
Uso y/o aplicación
Industria Construcción.

DEFORMED STEEL BARS FOR CONCRETE REINFORCEMENT

Description
Quality: ASTM A-615 Grade 40 and 60 BS
4449 Grade 250 and 425 Cuban
Standard A-30 and A-40 minimum coils
(180-230 Kgs) Sizes 3/8 and 1/2 inches
or 10 and 12 mm bundle aprox.
(2 — MT).
Straight length 9-10 and 12 meters.
Sizes in inches: 3/8 - 1/2 - 5/8 - 3/4 -
1 - 1 1/4 - 1 3/8.
Sizes in MM — 10-12-16-20-25-32-36.
Use and/or application
Construction Industry

CDU: 669.053.4: 542.61

OPTIMIZACION DE LA COMPOSICION DE LOS LICORES CARBONATO-AMONIACALES POR NH3 Y CO2 PARA LA LIXIVIACION DE MINERALES REDUCIDOS A Ni

Ing. Antonio R. Chang C. , Instituto Superior Minero Metalúrgico;
C.Dr. Grigorií Dobrojetov, Instituto de Minas de Leningrado; Ing. René
Batista H., Instituto Superior Minero Metalúrgico; Ing. José Marín P. ,
"Cmdte Ernesto Che Guevara"; Ing. Alberto Matamoros, Instituto Superior
Minero Metalúrgico

RESUMEN

En el presente trabajo se generalizan los resultados de las investigaciones experimentales y teóricas realizadas sobre las solubilidades del Ni(II), Co(II), Fe(II) y Mg(II) con mezclas carbonato-amoniacaes determinándose la región óptima de composición de los licores carbonato-amoniacaes para la lixiviación de los minerales reducidos de níquel luego de comprobadas con minerales reducidos de la fábrica "Cmdte René Ramos Latour" ubicada en Nicaro (Cuba).

Se define la potencialidad química de los licores lixiviantes con relación al incremento de Ni y Co en la solución. Además de evaluarse las posibilidades prácticas para alcanzar las relaciones (CNH₃t/CCO₂t) entre 1,5-1,7 y el desplazamiento del equilibrio líquido-gas en el sistema NH₃ - CO₂ - H₂O para dicha región.

ABSTRACT

In this paper are generalized the results of the experimental and theoretical searches realized on the solubilities of Ni(II), Co(II), Fe(II) and Mg(II) with mixing ammonia-carbonates, determining the optimum compositions region of ammonia-carbonates liquor for the leaching of reduced mineral of nickel, before be verified the reduced mineral in Nicaro factory, Cuba.

Is defined the chemistry potentiality of the leaching liquor with relation to the encrease of Ni and Co in the solution. Moreover of evaluating the practical possibilities to reach the relations (CNH₃t/CCO₂t) between 1,5-1,7 and the displacement of the gas-liquid equilibrium in the system NH₃ - CO₂ - H₂O for this region.

En trabajos anteriores [1, 2] se estudiaron las solubilidades del Ni y Co(II) en medios carbonato-amoniacaes con sales puras para el análisis (P.A). Por la misma metodología de investigación se estudió la solubilidad del Mg (II), lixiviando carbonato básico de Mg (II) (P.A) a 20 °C. Entre uno de los resultados de la investigación se estableció que para los amoniacaes de Mg (II) es característico una disminución en su solubilidad máxima en 2,5 veces al ser elevada la concentración total de amoniaco desde 4 hasta 5 mol.dm⁻³. Al mismo tiempo los cristales obtenidos por sobresaturación natural de la solución a 20 °C fueron identificados como MgCO₃ · (NH₄)₂CO₃ · 5 H₂O por difracción de rayos x, encontrándose una correspondencia entre la zona de las composiciones de las mezclas líquidas experimentales y el diagrama de equilibrio G-L-S para el sistema NH₃ - CO₂ - H₂O [4.P.38]; diferenciándose en una molécula de H₂O de la información publicada en el trabajo [8].

La presencia del carbonato básico de magnesio o su hidróxido no fue confirmada por los análisis del sólido, por lo cual, la solubilidad del Mg (II) en estas mezclas esta limitada fundamentalmente por la hidrólisis del carbonato de magnesio y amonio pentahidratado, constituyendo una de las fuentes de pérdidas de CO₂ y NH₃ en el sistema de lixiviación de los minerales reducidos de Ni.

En la actualidad, es conocido que la solubilidad del Fe (II) esta limitada por la hidrólisis del Fe(OH)₂ (S) y el FeCO₃ (S), además de considerar la formación de hidroxo-complejos de Fe (II) como se discutió en el trabajo [2].

Estas condiciones permiten evaluar de forma aproximada la solubilidad del Fe (II), suficiente para los objetivos tecnológicos por la expresión analítica [2].

$$[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4]^{2+} = f \cdot K_x(K_w/K_a)^2 \cdot \frac{C^2(\text{NH}_4\text{OH}) \cdot C^2(\text{NH}_4^+)}{C^2(\text{NH}_3)} \quad (1)$$

Donde

f - es el producto de solubilidad del Fe(OH)₂ (S) e igual a 8 · 10⁻¹⁶ [3].

K_x- constante de estabilidad general del tetra-amoniaco de Fe (II) e igual a 1.10^{3,7} [3].

El resto de los parámetros se toman según la metodología explicada en el trabajo [2].

A diferencia del Mg (II), la solubilidad del Fe (II) crece, aproximadamente en 10 veces, con el aumento de las concentraciones de NH₃ total desde 4 hasta 5 mol.dm⁻³.

Los máximos de solubilidad para ambos amoniacaes se desplazan hacia la zona de mayores concentraciones de CO₂ total, constituyendo una diferencia sustancial en comparación con las solubilidades de Ni y el Co (II) (ver figura 1). Los valores de solubilidad obtenidos para el Fe (II) están en lógica correspondencia con el análisis realizado en el trabajo [5] en concatenación con los experimentos de Klocke D. J. y Hixton A. N.

Desde el punto de vista práctico es importante delimitar la potenciabilidad química de los licores carbonato-amoniacaes para los minerales reducidos de níquel, independientemente de las condiciones de aereación. En nuestro trabajo se experimentó este objetivo con minerales reducidos de la empresa "Cmde René Ramos Latour" en Nicaro por la misma metodología que en los experimentos antes descritos, pero en un termostato giratorio con capacidad para 10 botellas de 0,5 dm³ de pulpa. La temperatura controlada se mantuvo constante, como promedio en 47 °C. En la figura 1 se representan las extracciones de cobalto en relación con el contenido metálico en el mineral reducido, y la concentración de Ni en el licor para diferentes relaciones de NH₃ total y CO₂ total, cuando el NH₃ total osciló entre 4,7-5,2 mol.dm⁻³.

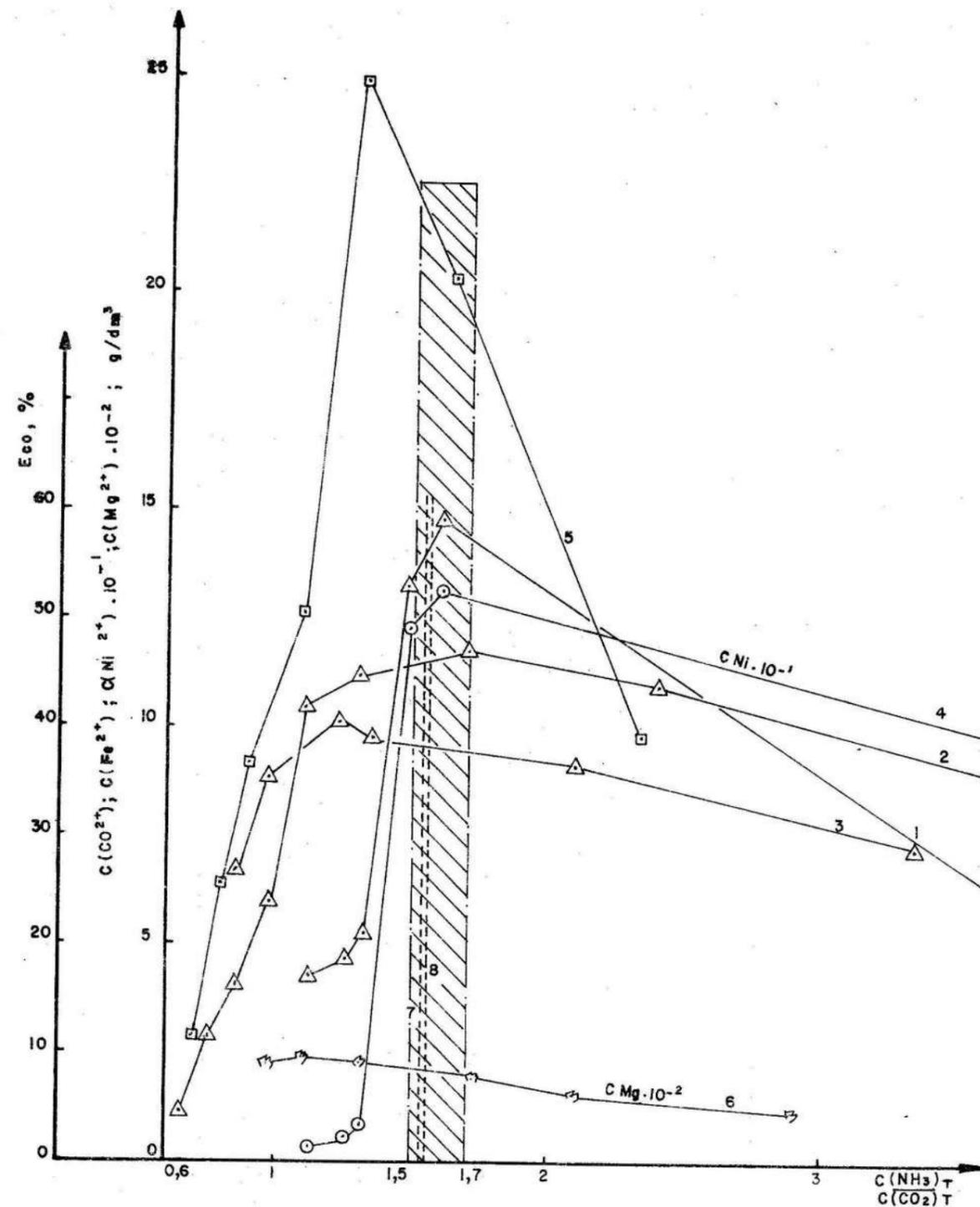


Figura 1 Optimización de la composición del licor lixiviante por NH₃ y CO₂ para la lixiviación de minerales reducidos de níquel.

1. Extracción de cobalto a 47 °C en termostato giratorio para botellas, 2. Solubilidad del Co (II) a 20 °C con reactivo químico puro para el análisis (P.A.), 3. Solubilidad del Co (II) a 50 °C con reactivo químico (P.A), 4. Concentraciones de níquel a 47 °C, lixiviando minerales reducidos de Ni en termostato giratorio de botella, 5.

Solubilidad del Fe (II) a 20 °C calculado, 6. Solubilidad del Mg (II) a 20 °C con reactivo químico (P.A), 7. Composición del licor lixiviante de la fábrica en Greenvale, 8. Composición del licor lixiviante empleado en las pruebas semi-industriales para Buruktal, URSS.

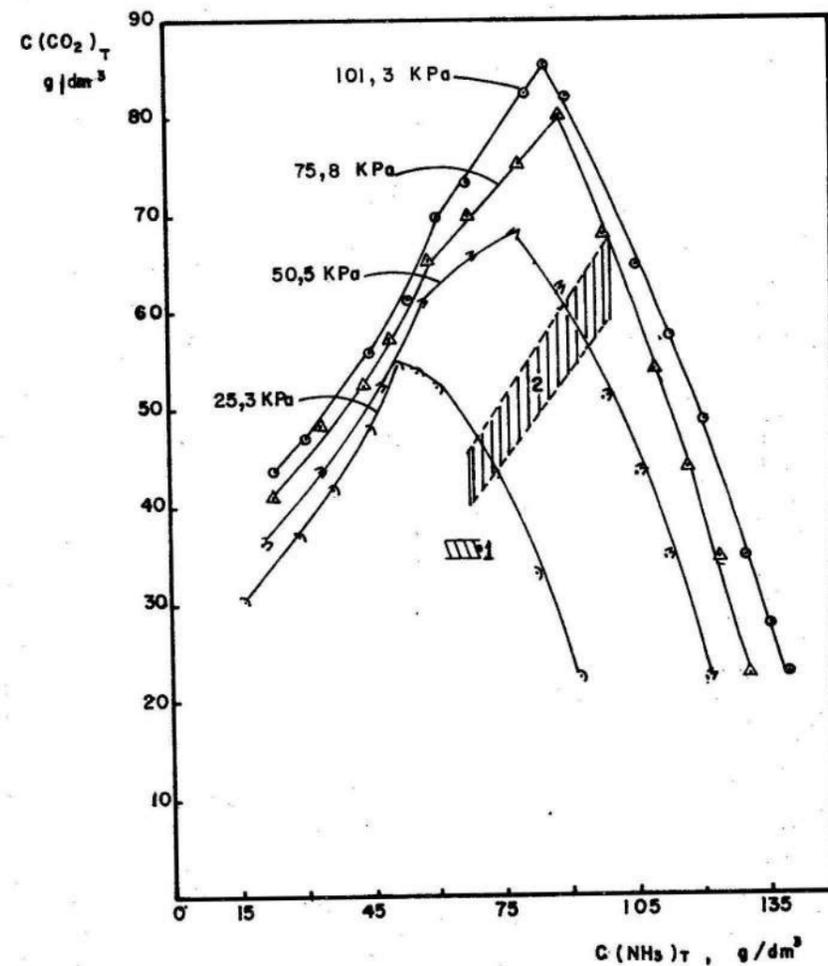


Figura 2 Isobaras de licores carbonato-amoniacaes en equilibrio con la fase gaseosa para el sistema $\text{NH}_3 - \text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$

1. Composición de proyecto del licor lixiviante de la empresa "Comde René Ramos Latour", 2. Región de optimización del licor lixiviante por $\text{CNH}_3 / \text{C CO}_2$

Los resultados obtenidos satisfacen las posiciones teóricas y prácticas establecidas en los trabajos [1, 2] incluyendo la tendencia al desplazamiento de los máximos de solubilidad hacia la región de mayores concentraciones de CO_2 al aumentar la temperatura.

La zona trazada con líneas y puntos constituye la región óptima de composición por NH_3 y CO_2 para los licores lixiviantes, presentando sus máximos entre 1,55-1,60 ($\text{CNH}_3 / \text{t/CO}_2 \text{ t}$). Con líneas de puntos se representan las composiciones de los licores de la fábrica en GREENVALE (Australia) [7] y las empleadas en las pruebas semi-industriales de BURUKTAL (URSS) [6] como pruebas de confiabilidad práctica de los resultados discutidos, considerando que ambos representan las tecnologías más avanzadas en el marco del proceso "CARON".

La variación en la composición del licor lixiviante por NH_3 y CO_2 conlleva a un desplazamiento del equilibrio líquido-gas en el sistema $\text{NH}_3 - \text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$. Sin considerar la dilución de estos en el aire que se introduce en los turboaeradores las pérdidas de NH_3 libre, CO_2 libre y vapor de H_2O pueden ser evaluadas por la dirección que indica la región 2, rayada en las isobaras representadas en la figura 2. La construcción de las mismas se realizó a partir de los datos experimentales tomados de la literatura [4] para las concentraciones de CO_2 y NH_3 en la fase líquida que produjo la sección de recuperación de amoníaco de la fábrica de Nicaro por proyecto (140 g/dm^3 de $\text{NH}_3 \text{ t}$ y 85 g/dm^3 de $\text{CO}_2 \text{ t}$), el cual al mezclarse con un licor débil (20 % de $\text{NH}_3 \text{ t}$) en diferentes proporciones determina la composición de los licores lixiviantes en el sistema de lixiviación de los minerales reducidos de níquel, correspondientes a las zonas rayadas en la figura 2.

En general, el presente trabajo demuestra la necesidad de variar la composición de NH_3 y CO_2 en el

licor lixiviante de la fábrica de Nicaro, después de la puesta en marcha de la planta de cobalto con relaciones óptimas ($\text{CNH}_3 \text{ t/CO}_2 \text{ t}$) en el rango de 1,5 - 1,7 para concentraciones de amoníaco totales de aproximadamente 5 mol/dm^3 en dependencia del estado técnico de la sección de absorción de la planta de recuperación de amoníaco.

Esperándose un aumento en la concentración de Fe (II) en el licor alimentado a la primera etapa de aeración y una disminución en el contenido de MgO en el mismo. Además del incremento de las pérdidas de NH_3 con los gases salientes de los turboaeradores.

De aquí se desprende la necesidad de dominar el proceso de oxidación del Fe(II) en la primera etapa de aeración para alcanzar los niveles deseados de hierro en el licor producto, disminuyendo las extracciones negativas de cobalto por ferritización y coprecipitación, lo cual está indisolublemente ligado al régimen de aeración de la pulpa, cuestión que será discutida en próximos trabajos.

REFERENCIAS

1. CHANG G. , A. : "Análisis de la solubilidad de los complejos amoniacaes de Co(II)". *Minería y Geología*. Vol. 2, No. 1, p. 171-184, 1984.
2. GRICORIEVA K. , I. y OTROS: "Rasvorimost nikelia y cobalta (II) v amniachno carbonatnij sredaj". *Izv. Vuz. Zvetnaia Metallurgia*. No. 1, p. 34-41, 1987.
3. LURIE Y. , Y. : *Sprarochnik po analitichesoi Jimii*. Moscú, Jimia, 1979.
4. MIKULIN G. , I. y K. POLIAKOV: *Destilliazia v proizvodresodi*. Leningrado, Gosjimizdat, 1956.

5. OSSEO-ASARE, K.: "Application of activity diagrams to ammonia hydrometallurgy: 4 - Fe - NH₃ - H₂O, Fe - NH₃ - H₂O - CO₃ and Fe - NH₃ - H₂O - SO₄ systems at 25 °C. Trans. Instn. Min. Metall. C90, p. 159-163, 1981.
6. REZVANOV, I. G. ; V. KIEMENTIEV y F. IVANOVA: "Izvlachenie kobalta iz buruktalskij rud s primenien gidrometallurgicheskoi tehnologii". Zvetnie Metalli. No. 1, p. 9-14, 1985.
7. REID, G. : "Algunas observaciones sobre las características de la tostación, lixiviación y lavado del mineral laterítico en Greevale". Boletín Técnico. Serie Niquel. No. 1, p. 29-39, 1984.
8. VERNER, S. y OTROS: Patente de invención No. 2236 947 C, 228 1/100. 23/04. Fr. 1975.



The nickel supply is accomplished from the Cuban ports and by Cuban ships that carry nickel from Cuba to the rest of the world, at the request of CUBANIQUEL's clients and of the commercial agencies abroad.

As soon as you write down CUBANIQUEL's and its agencies' address on your diary, your business will start to progress. These are the wishes of CUBANIQUEL.

We hope to hear from you!

El aprovisionamiento de níquel se realiza desde los puertos cubanos y por los barcos cubanos que llevan el níquel desde Cuba hacia el mundo a solicitud de los clientes de CUBANIQUEL y de las agencias comerciales en el exterior.

Cuando las señas de CUBANIQUEL y de sus agencias estén en su agenda de trabajo sus negocios comenzarán a marchar bien. Estos son los deseos de CUBANIQUEL.

¡Le esperamos!

CUBANIQUEL
 OFICINA CENTRAL
 CALLE 23 No. 55, VEDADO,
 LA HABANA, CUBA.
 CABLE: CUBANIQUEL
 APARTADO POSTAL: 6128
 TELEF. 70-4521 - 29.

ENPES
 UNIDAD ADMINISTRATIVA SANTIAGO
 ESTABLECIMIENTO IMPRENTA
 1 000 Ejemplariles
 MARZO 1990