



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Obtención de biogas a partir de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante la digestión anaerobia mesofílica

Author: José Alberto RODRÍGUEZ MORALES

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 25
Mail: josealberto970@hotmail.co
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Introducción

En esta investigación se tiene en cuenta la importancia creciente de la producción de lodos, procedentes del tratamiento de las aguas residuales domésticas o urbanas está planteando serios problemas para su almacenamiento y, sobre todo, para su eliminación.





Digestión Anaerobia.

El proceso de la digestión anaerobia se lleva a cabo en un reactor completamente cerrado. Los fangos se introducen en el reactor continuo o intermitente y son retenidos en el mismo durante periodos de tiempos variables. El lodo estabilizado, que se extrae continua o intermitentemente del proceso, no es putrescible y su contenido patógeno es bajo.





Digestión Anaerobia.

Etapa fermentativa

Consiste en la degradación de los polímeros orgánicos complejos constituyentes de la biomasa, originando moléculas más simples. En esta etapa, la materia orgánica se encuentra normalmente en estado sólido. Es atacada por las enzimas extracelulares segregadas por las bacterias, disolviéndolas en el líquido circundante, con el objeto de hacerla asimilable por ellas mismas.





Digestión Anaerobia.

Etapa acetogénica.

Durante esta etapa actúan las bacterias productoras de hidrógeno, las cuales producen ácido acético junto con CO_2 y H_2 a partir de ácido propiónico, butírico o de cadena más larga. A esta altura del proceso, la mayoría de las bacterias anaerobias han extraído todo el alimento de la biomasa y, como resultado de su metabolismo, han de eliminar sus propios productos de desecho de sus células. Estos productos, ácidos volátiles sencillos, son los que van a utilizar como sustrato las bacterias metanogénicas en la etapa siguiente.





Digestión Anaerobia.

Etapa metanogénica

En esta etapa, un amplio grupo de bacterias anaerobias estrictas, actúa sobre los productos resultantes de las etapas anteriores y los transforma en metano. Alrededor del 70% del total del metano producido procede de la descarboxilación del ácido acético. El metano restante proviene de los sustratos ácido carbónico, ácido fórmico y metanol. El más importante es el carbónico, el cual es reducido por el hidrógeno, también producido en la etapa anterior.

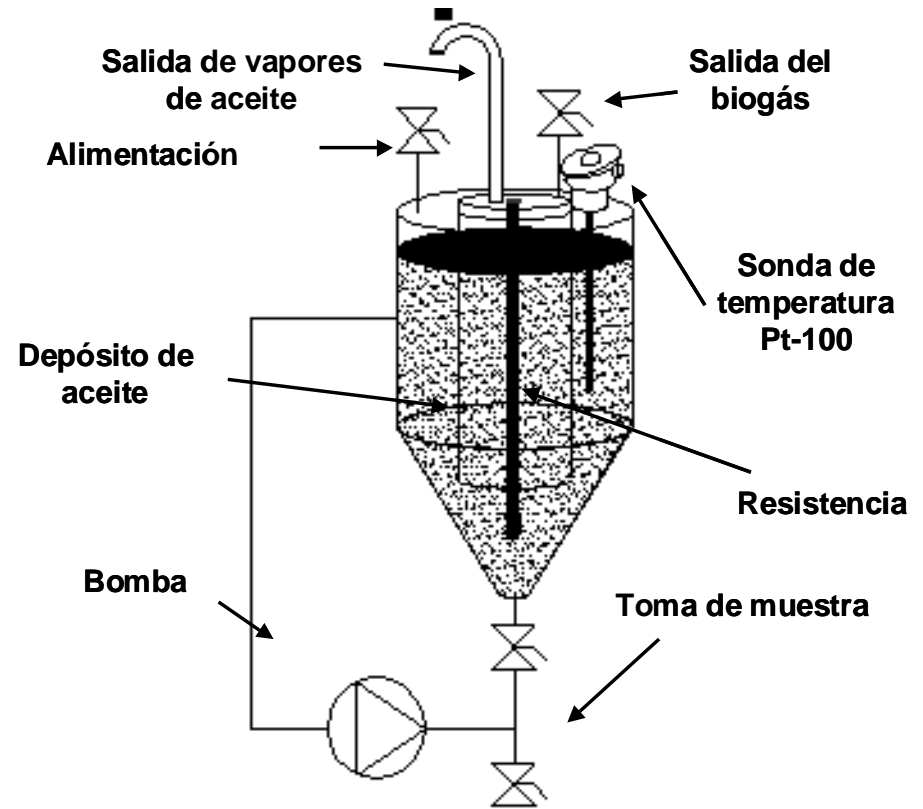




Metodología.

Biodigestor.

Es de acero inoxidable con un volumen de capacidad de 100 litros y rematado en la parte de abajo por una base cónica. Esto con el fin de facilitar la recirculación de los lodos. El sistema de calentamiento se basa en la transferencia de calor, utilizándose como medio, un aceite térmico especialmente indicado para este tipo de sistemas. El aceite es contenido en un cilindro central coincidente con el eje del digestor. El sistema de calentamiento de los digestores se realizó mediante resistencias eléctricas.





Inoculación del Biodigestor.

La inoculación del Biodigestor anaerobio monoetapa mesofílica, se llevo a cabo con el lodo espesado de una planta de tratamiento de aguas residuales aerobia convencional, la proporción que se uso para la operación fue de 60 litros de lodo y 40 litros de agua

Los parámetros a medir fueron los correspondientes a pH, temperatura, la producción de biogás, los parámetros se midieron diariamente durante 16 días.





Estabilización del Biodigestor.

La etapa de estabilización que duro 41 días a diferentes cargas, las cuales fueron a TRH de 100, 66.67 y 50 días.

Los parámetros pH, % de metano (CH_4) y Volumen del biogás, las mediciones se realizaron diariamente.

los parámetros correspondientes a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Totales (ST), Sólidos Volátiles (SV) y Sólidos Totales Volátiles (SVT), se realizaron tres veces por semana, todos los parámetros se llevaron a cabo tanto en el influente, así como en el efluente.





Técnicas analíticas

Los análisis realizados de pH, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Totales, Sólidos Volátiles y Sólidos Totales Volátiles se basaron en las técnicas descritas en el APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas y lodos residuales.





Estudio de la producción y características del biogás generado.

En la producción del biogás, se llevaron a cabo las siguientes mediciones: composición del biogás: CH₄ y Volumen. Las mediciones se realizaron diariamente a lo largo del experimento.

Para la medición del % de metano se realizó con un analizador de gases modelo: GA94A.





Estudio de la producción y características del biogás generado.

Para la medición de la producción de biogás, se emplea mediante un desplazamiento de un volumen de agua previamente medido, esto permitió medir con exactitud el volumen producido del biodigestor (Método Orsat).





Tiempo de Retención Hidráulico (TRH).

En el proceso de la digestión mediante la determinación del tiempo de retención hidráulico y de la carga orgánica de Sólidos Totales (KgST/m³día) para maximizar la producción y riqueza en metano del biogás producido.

$$t_R = \frac{\textit{Volumen de estabilización}}{\textit{Caudal diario delodo que entra}}$$





Tiempo de Retención Hidráulico (TRH).

En el proceso de la digestión mediante la determinación del tiempo de retención hidráulico y de la carga orgánica de Sólidos Totales ($\text{KgST}/\text{m}^3\text{día}$) para maximizar la producción y riqueza en metano del biogás producido.

$$t_R = \frac{\text{Volumen de estabilización}}{\text{Caudal diario delodo que entra}}$$





Inicio del Experimento.

Se inicio a partir del día 41 y los diferentes TRH que se llevaron a lo largo del experimento fueron de 100, 66.67, 50, 40, 30, 25 y 20 días, las cuales tuvieron una duración de 15, 15, 15, 25, 25, 5 y 12 días respectivamente.

En total del experimento tuvo un tiempo de duración de 112 días aunado al tiempo de estabilización que duro 41 días.





Resultados

El lodo influente tuvo valores de pH que oscilaron de 7.3 a 7.5.

con una carga orgánica promedio de:

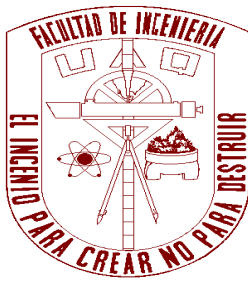
16.98 Kg ST /m³d

8.47 STV /m³d.



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

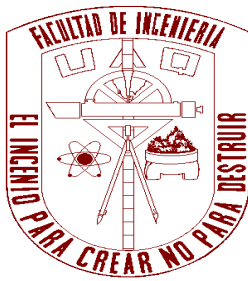
2017



Resultados

TRH	Kg DQO _{ELIMINADOS}			Kg STV _{ELIMINADOS}		
	bajo	alto	promedio	bajo	alto	promedio
100	0.025	0.114	0.06	0.0453	2.55	0.7
66.67	0.047	0.112	0.06	0.063	0.182	0.13
50	0.023	0.65	0.09	0.054	0.43	0.25
40	0.033	0.63	0.093	0.089	2.6	0.3
30	0.023	0.067	0.05	0.068	0.155	0.11
25	0.047	0.081	0.07	0.080	0.126	0.11
20	0.066	0.14	0.010	0.065	0.12	0.11

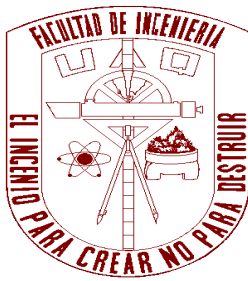




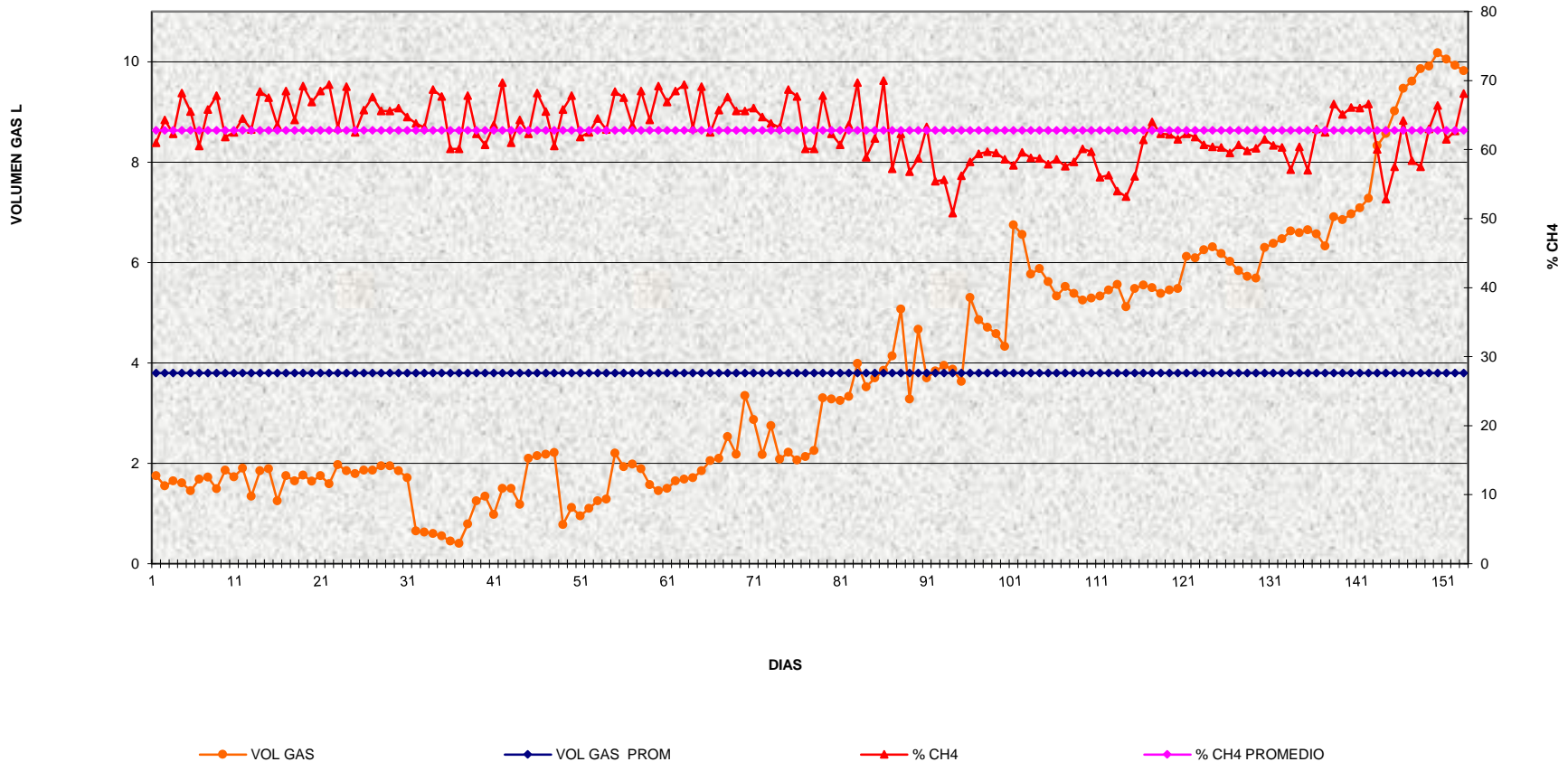
Resultados

TRH	Producción de Biogas L/día			% de CH ₄		
	bajo	alto	promedio	bajo	alto	promedio
100	0.78	2.21	1.6	49.7	68.1	62
66.67	1.45	3.35	1.92	63.1	69.4	66.5
50	2.12	4.14	2.1	57.2	70	64
40	3.28	6.75	5	50.8	63.3	58.15
30	5.12	6.65	6	53.2	64	60
25	6.85	7.09	7	66	66.6	66
20	7.28	10.18	9.3	52.8	68.1	62



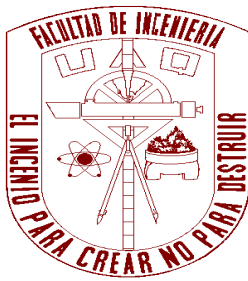


Resultados



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



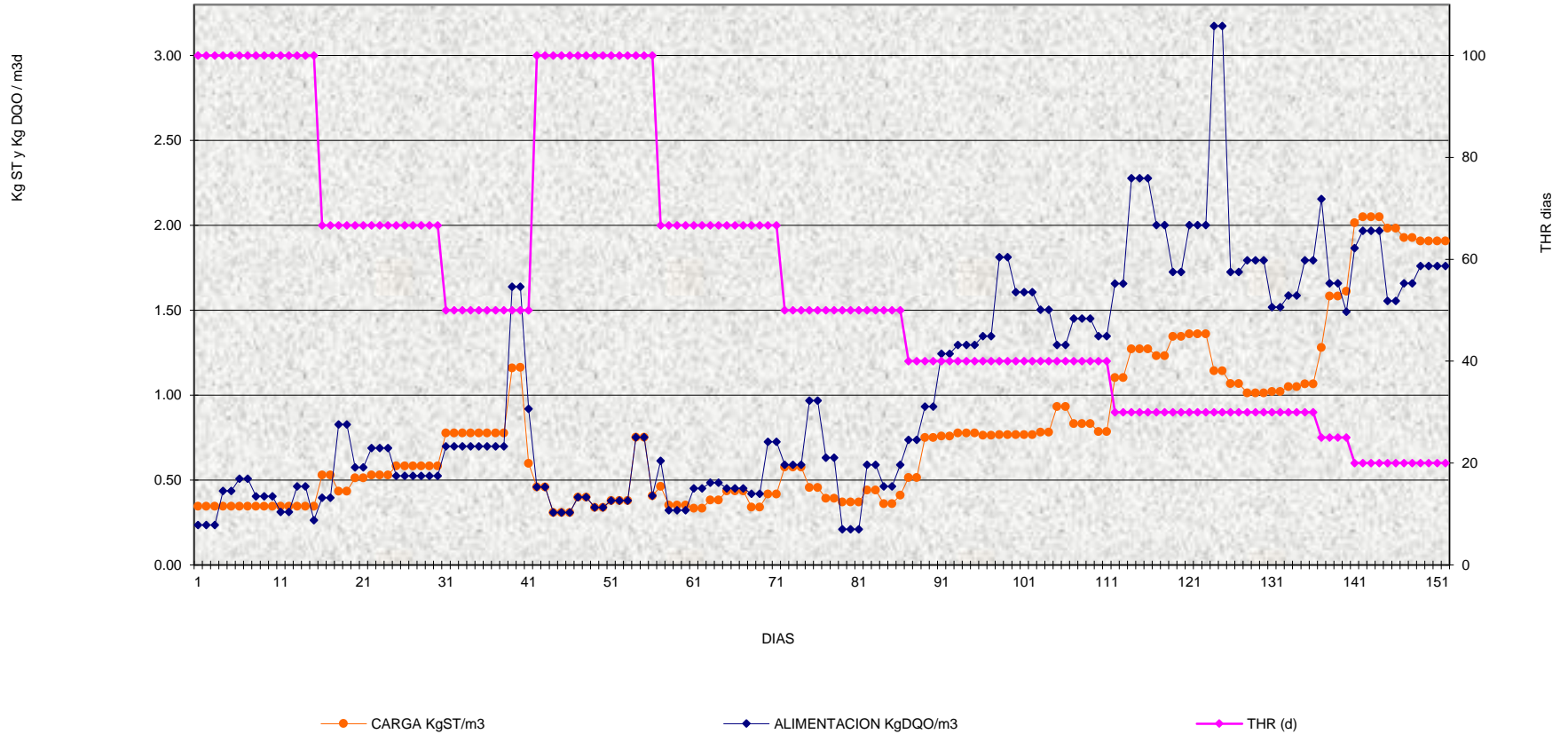
Resultados

THR	Carga KgST/m ³ d			KgDQO/m ³ d		
	bajo	alto	promedio	bajo	alto	promedio
100	0.24	0.31	0.33	0.31	0.75	0.42
66.67	0.33	0.46	0.45	0.32	0.73	0.47
50	0.36	0.58	0.55	0.21	0.97	0.55
40	0.51	0.93	0.75	0.74	1.18	1.34
30	1.01	1.36	1.15	1.52	3.17	1.94
25	1.28	1.61	1.51	1.49	2.16	1.74
20	1.91	2.05	2.0	1.55	1.97	1.77



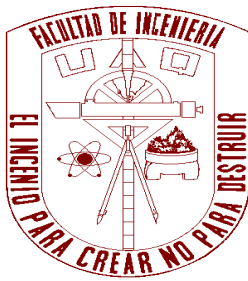


Resultados



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



Análisis de Resultados

TRH días	REPETICIONES	BIOGAS			
		VOLUMEN DE BIOGAS PROM. L/d	Kg DQO _{ELIM.} PROM.	Kg STV _{ELIM.} PROMEDIO	% CH ₄ PROM.
100	15	1.64	0.06	0.07	62
66.67	15	1.92	0.06	0.13	66.5
50	15	2.1	0.09	0.25	64
40	25	5	0.09	0.3	58.15
30	25	6	0.05	0.11	60
25	5	7	0.07	0.11	66
20	12	9.3	0.10	0.11	62





Conclusiones

Estudio de la producción y características del biogás generado.

El biodigestor a TRH correspondiente a 20 días, que corresponde a 2.0 de carga de $\text{KgST}/\text{m}^3\text{d}$, el valor de producción en promedio genera 9.3 litros de biogás por día, lo que se concluye que a mayores cargas (menor tiempo de TRH) el sistema se vuelve cada vez mas estable.

El biodigestor estabilizado a lo largo del experimento y correspondiente a este tipo de tratamiento anaerobio produce un promedio de 62.7 % de metano (CH_4).





Conclusiones

Estudio de la producción y características del biogás generado.

El promedio correspondiente a metano corresponde a experimentos ya realizados y que se reportan en artículos y bibliografía, los cuales mencionan un promedio de metano del 60 a 70 %.





Conclusiones

Tiempo de Retención Hidráulico y carga de alimentación.

Se concluye que el sistema anaerobio se aclimato en las etapas cuando su carga correspondía a 0.35, 0.45 y 0.55 KgST/m³d, que corresponde a TRH de 100, 66.67 y 50.

El sistema empezó su estabilización desde la etapa cuando la carga correspondía a 0.55 KgST/m³d, que corrponde a TRH de 50.





Conclusiones

Tiempo de Retención Hidráulico y carga de alimentación.

El sistema se mantuvo estable en los periodos cuando la carga correspondió a 0.75, 1.15, 1.5 y 2.0 KgST/m³d, correspondientes a los TRH de 40, 30,25 y 20 respectivamente.

El sistema mientras aumenta más de valor de carga de 2.0 de KgST/m³d se hace más estable.





ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)