



2nd International Symposium on Master Engineering

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - EBSCO - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Design of heat treatments for the improvement of mechanical properties in steels with industrial applications

Author: LÓPEZ-GARCÍA, Ricardo Daniel

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BIMES Control Number: 2022-20
BIMES Classification (2022): 231122-0020

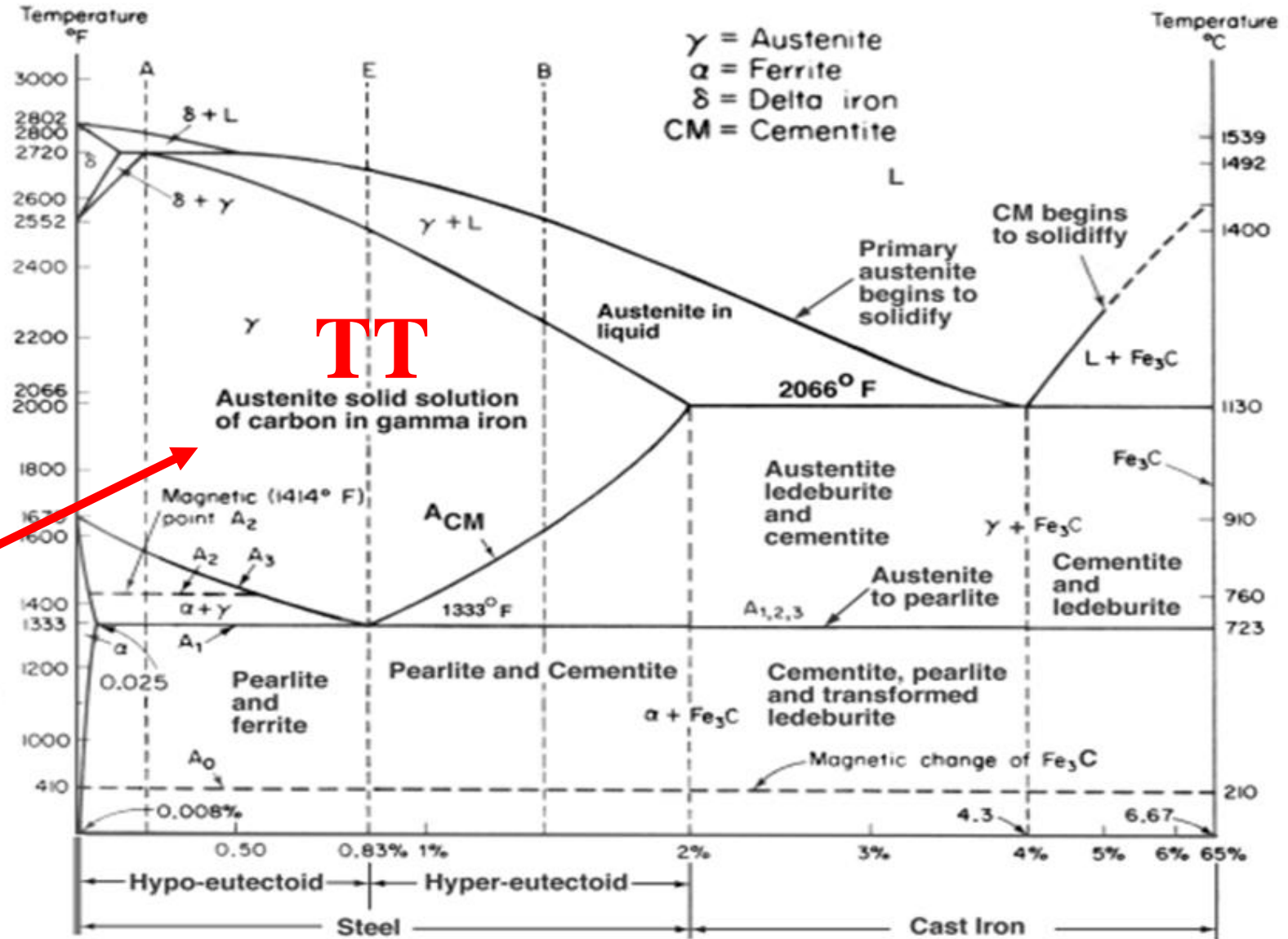
Pages: 9
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
 143 – 50 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 | | |
|----------|-------------|------------|
| Mexico | Colombia | Guatemala |
| Bolivia | Cameroon | Democratic |
| Spain | El Salvador | Republic |
| Ecuador | Taiwan | of Congo |
| Peru | Paraguay | Nicaragua |

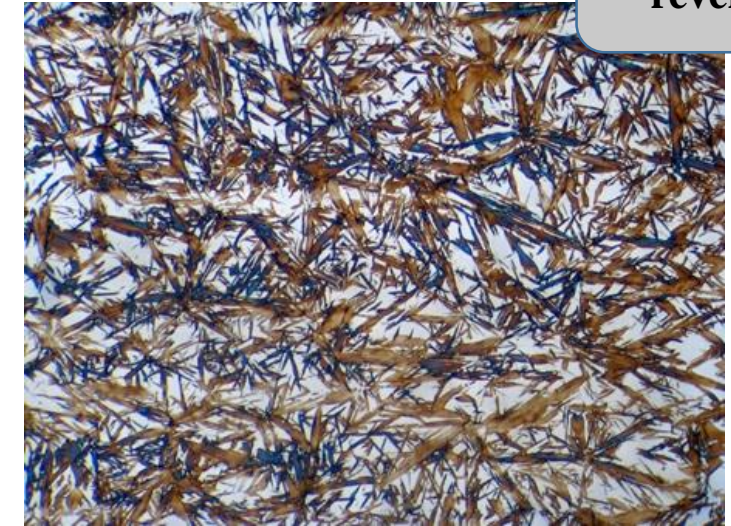
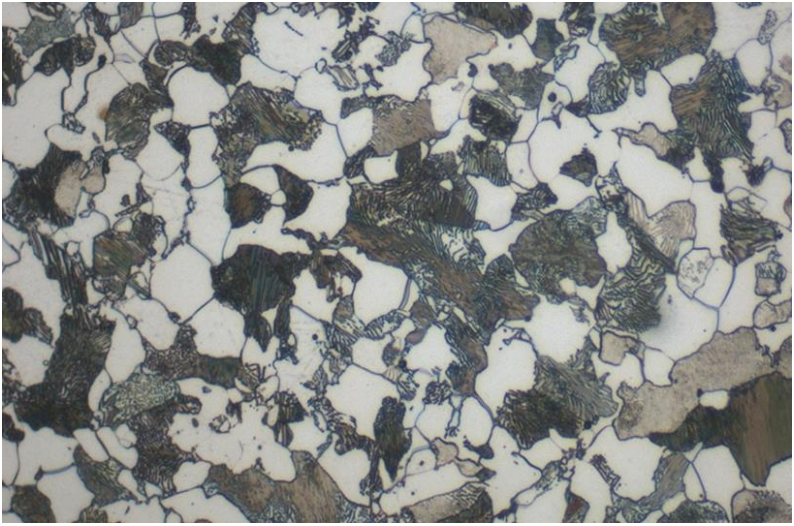
Diagrama de equilibrio Fe-C



TT

Zona de la fase austenita

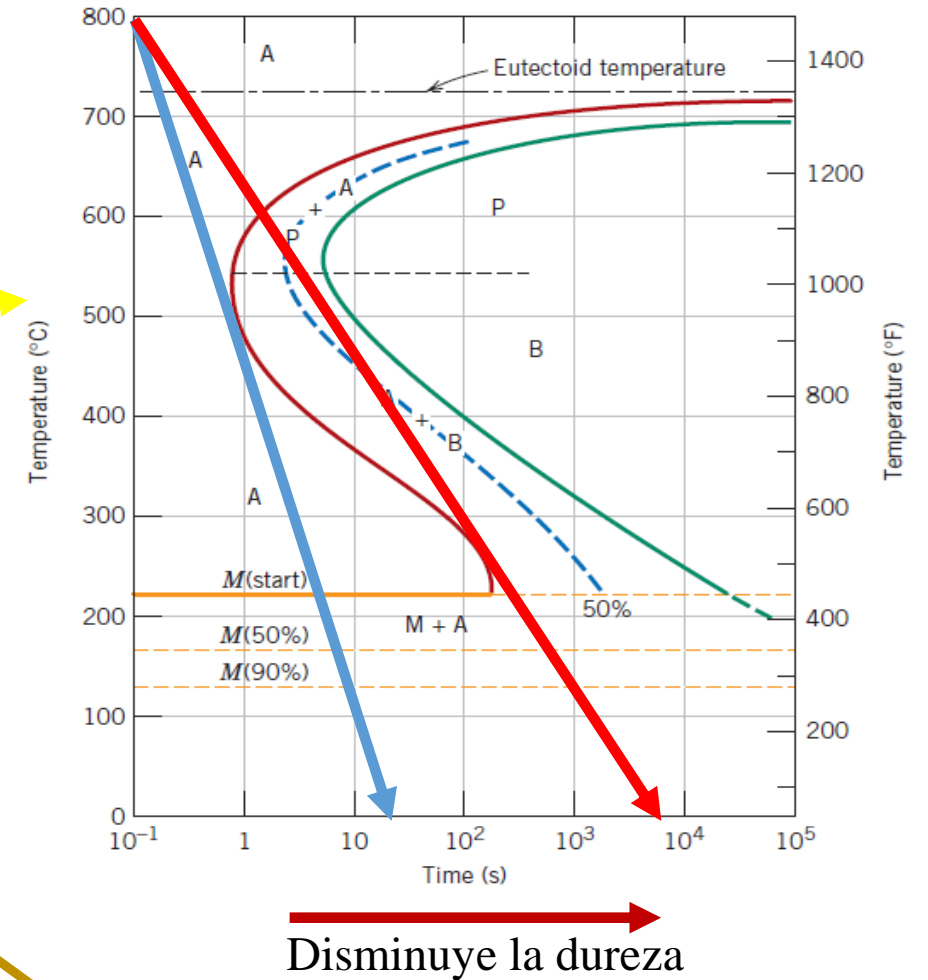
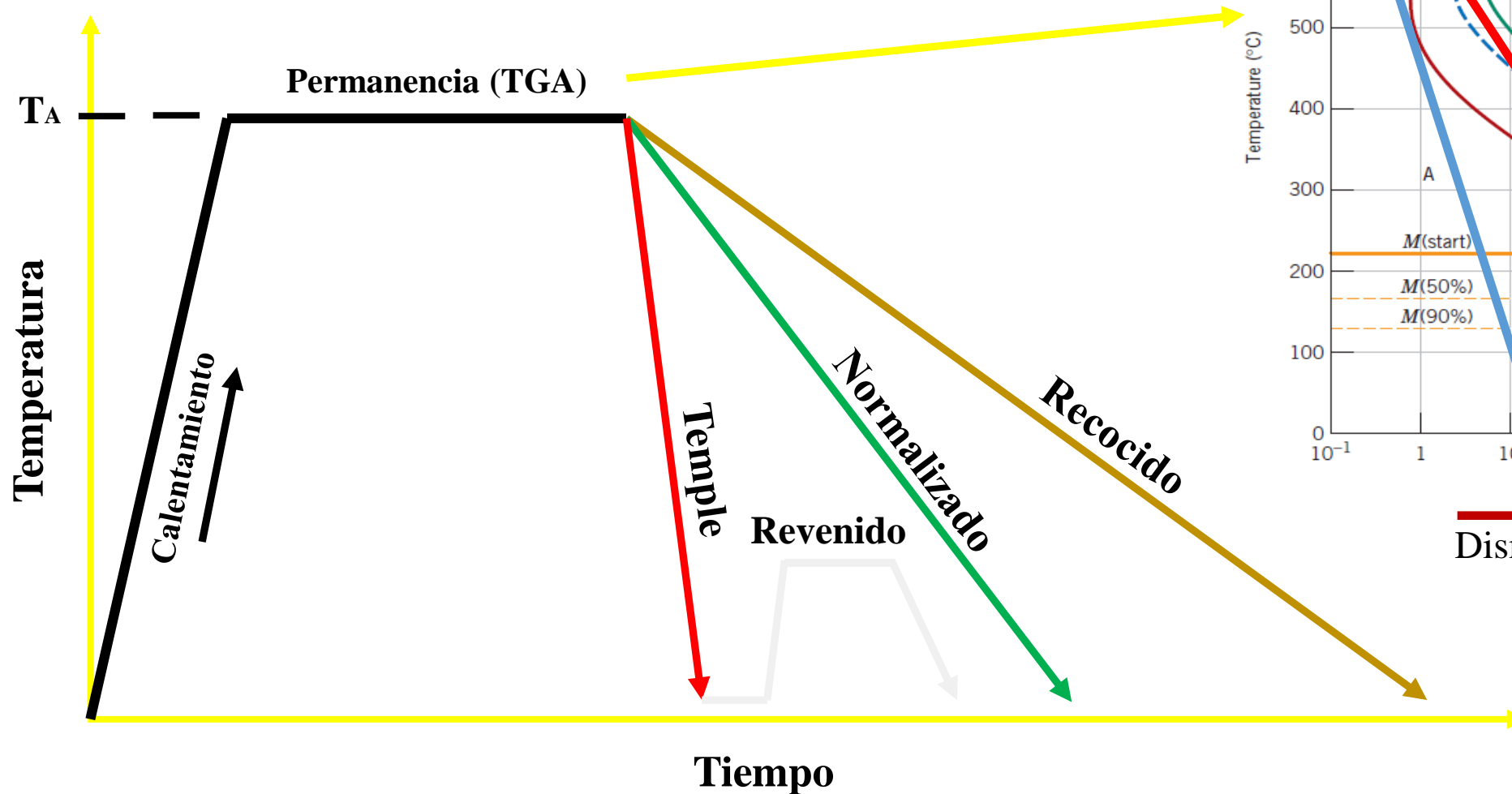
Transformaciones de fases en los aceros



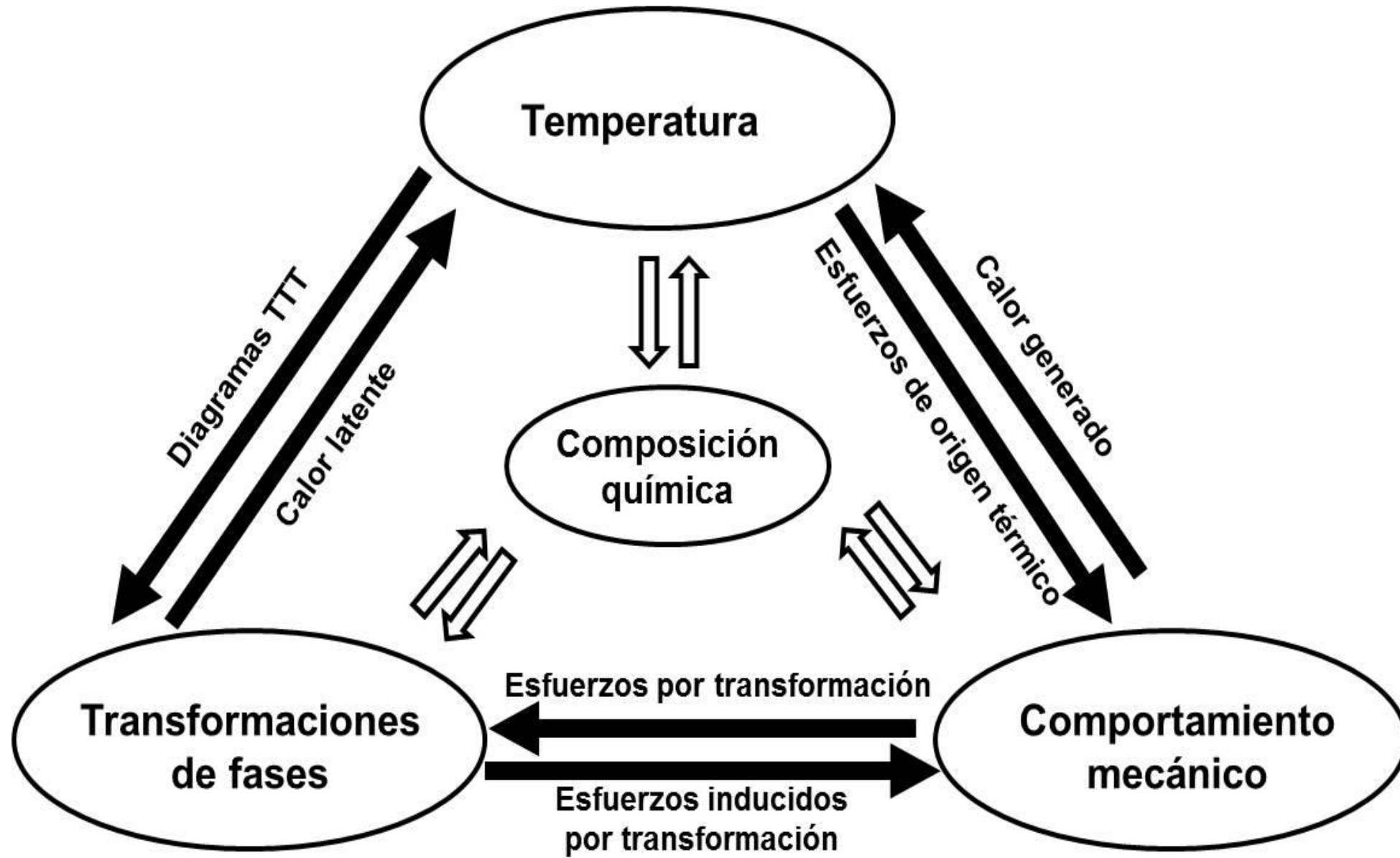
Martensita
revenida

Principales tratamientos térmicos

Ciclos de calentamientos, tiempos de permanencia y velocidades de enfriamiento.



Acoplamiento térmico-químico-mecánico



VARIABLES A CONSIDERAR DURANTE EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE TEMPLE

- ✓ Temperatura de austenizado (diagrama Fe-C).
- ✓ Tiempo de permanencia a la temperatura de austenizado.
- ✓ Tamaño de grano austenítico antes del temple.
- ✓ Tipo de medio de enfriamiento (aceite, agua, salmuera), calidad del mismo.
- ✓ Temperatura del medio de enfriamiento.
- ✓ Sistema y tipo de agitación del medio líquido.
- ✓ Dirección de inmersión (orientación de la pieza al entrar al baño).
- ✓ Velocidad de inmersión.
- ✓ Geometría de la pieza (dimensiones)



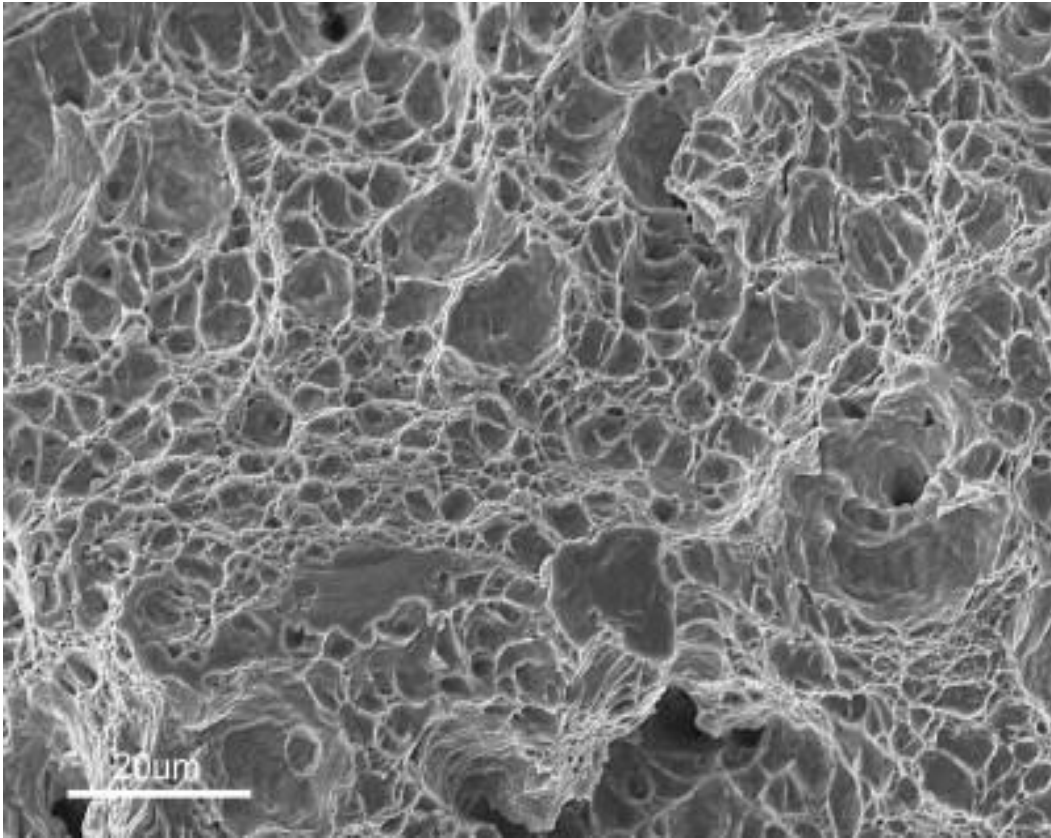
De acuerdo a un estudio realizado en E.U.A las perdidas de fallas por fractura ascienden a las de \$ 125 billones de dólares (2020), reportadas en empresas Metal-Mecánica y Metalúrgicas.

Se estima que un 30% de las piezas rechazadas es debido a un mal proceso de tratamiento térmico.

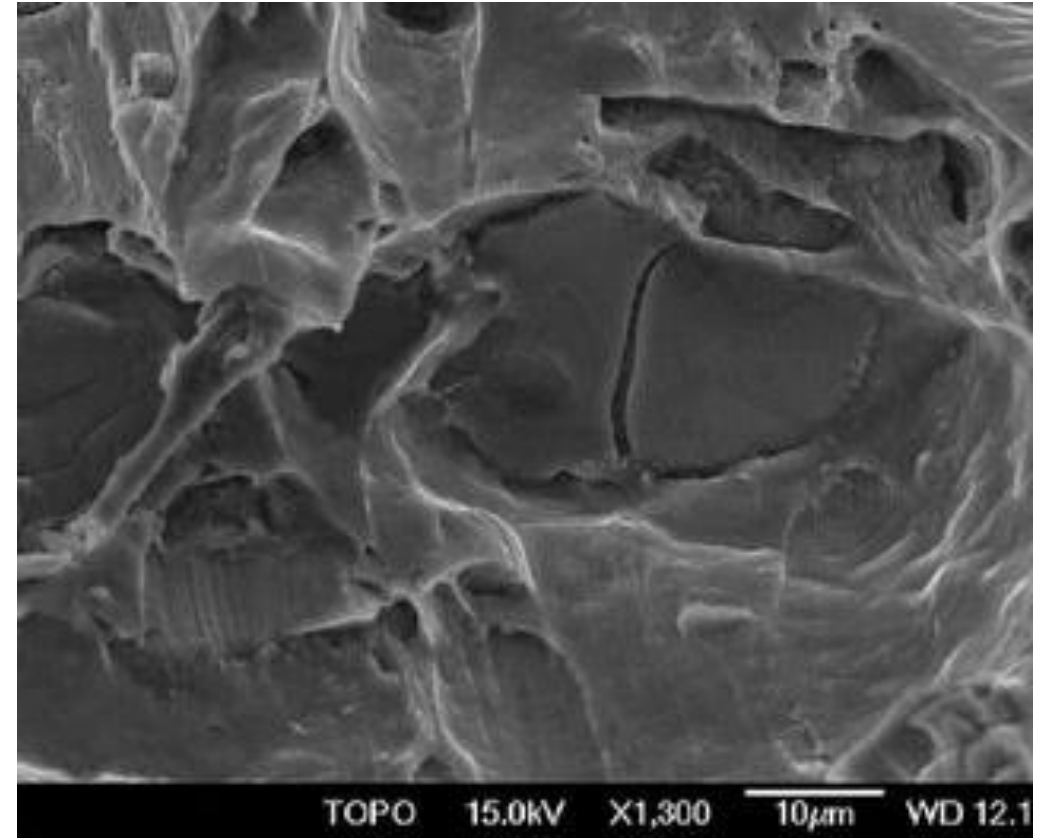
**Fallas en
sistemas
mecánicos**



Mecanismos de fractura en los materiales



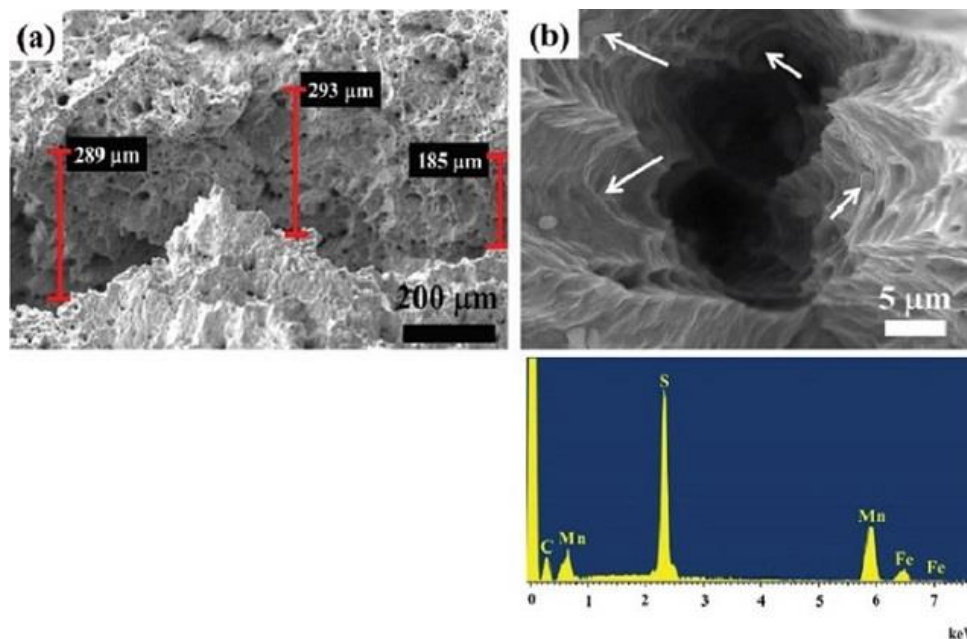
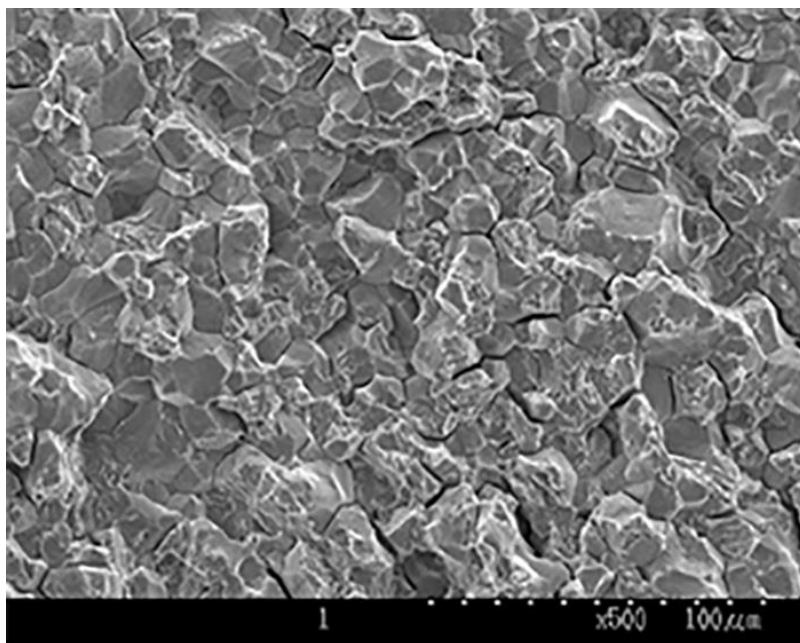
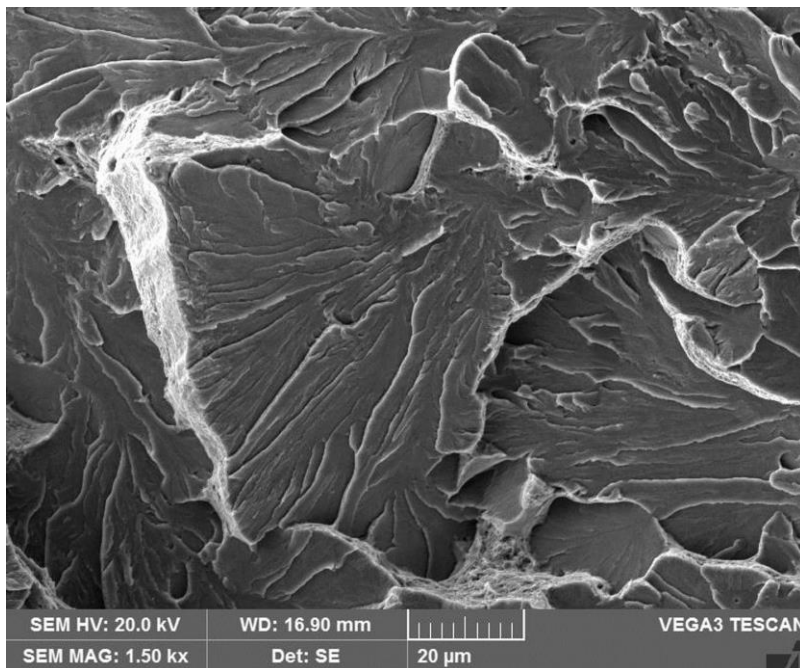
Superficie de una fractura dúctil



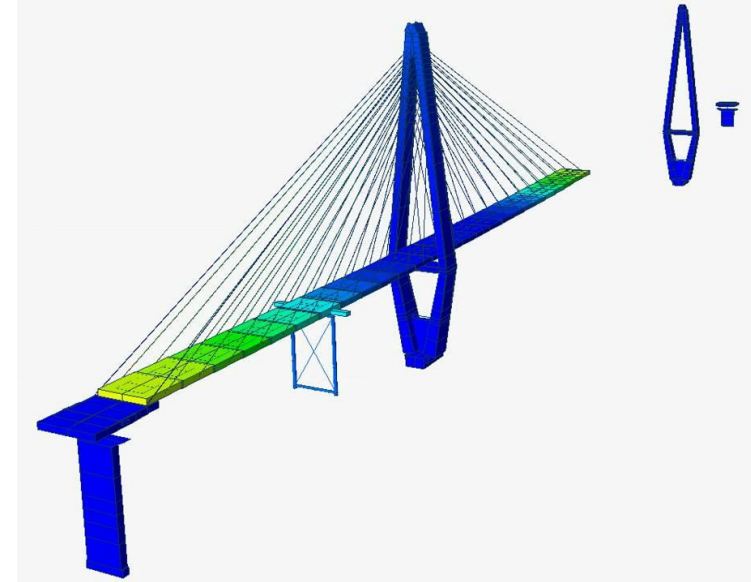
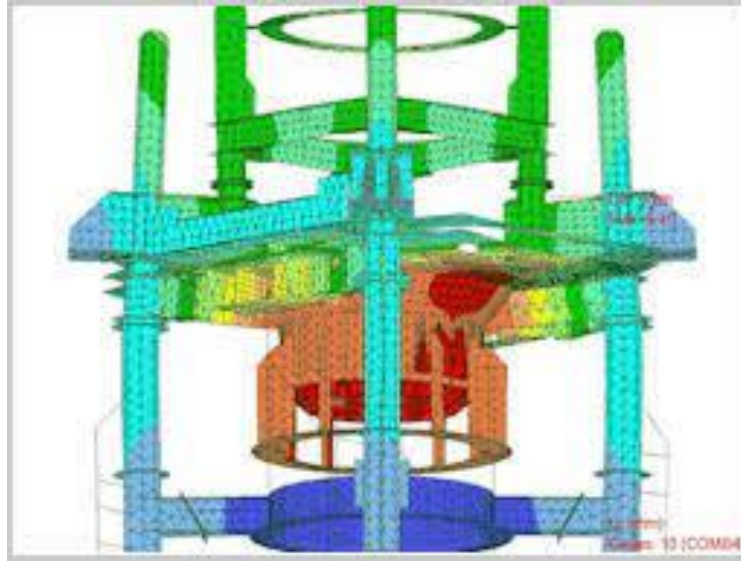
Superficie de una fractura frágil

Algunas causas de fracturas de tipo frágil

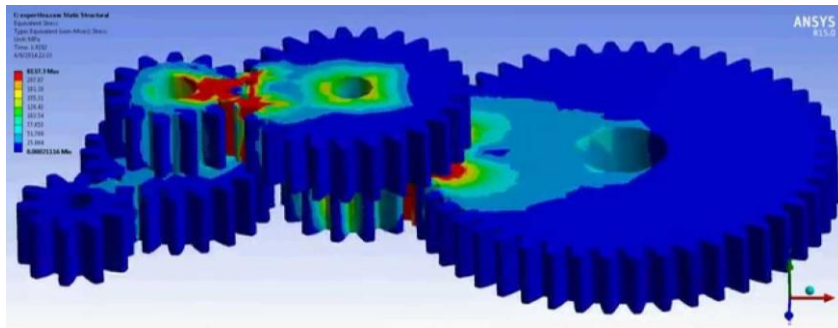
- ❑ Esfuerzo o carga superior al límite de cedencia.
- ❑ Un mal diseño del proceso durante la fabricación (tratamiento térmico).
- ❑ Fallas en el material
 - ✓ Compuestos no deseados (MnS, H, algunos carburos, inclusiones).
 - ✓ Acumulación de esfuerzos residuales (internos).



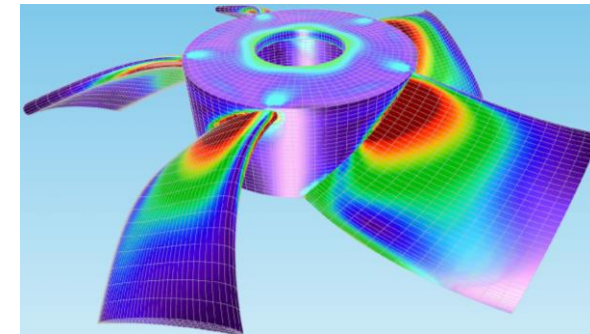
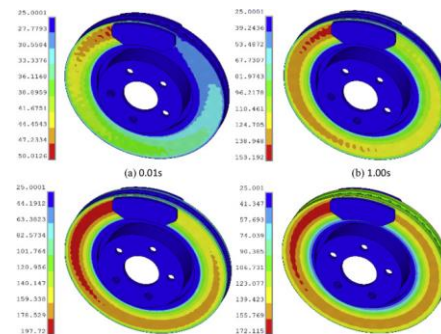
Finite element analysis



- **Structure analysis: a bridge, an oil platform...**



- **Solid mechanics; a gear a automotive...**



- **Thermal analysis: heat radiation of finned Surface, thermal stress brake disc ...**



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. BIMES is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)