



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**

Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

**CONACYT**

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

# **Title:** Avances Sobre un Sistema de SemafORIZACIÓN Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

**Author:** Jorge Alberto BARRIOS GARCÍA

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

**Pages:** 12  
**Mail:** [jbarrios@utzac.edu.mx](mailto:jbarrios@utzac.edu.mx)  
**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](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

|                           |              |             |                          |
|---------------------------|--------------|-------------|--------------------------|
| Bolivia                   | Honduras     | China       | Nicaragua                |
| Cameroon                  | Guatemala    | France      | Republic of<br>the Congo |
| El Salvador               | Colombia     | Ecuador     | Dominica                 |
| <b>Peru</b>               | <b>Spain</b> | <b>Cuba</b> | <b>Haití</b>             |
| Argentina                 | Paraguay     | Costa Rica  | Venezuela                |
| <b>Czech<br/>Republic</b> |              |             |                          |



Avances Sobre un Sistema de Semaforización Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## Resumen.

El presente trabajo describe los avances obtenidos sobre el desarrollo de un sistema de semaforización inteligente para la industria minera como una estrategia de resolución de problemas de tráfico vehicular en este tipo de compañías. *Esto mediante Tecnología RFID, específicamente Swarm Bee de Nanotrón.*



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

2017



Avances Sobre un Sistema de SemafORIZACIÓN Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## Antecedentes.

Existe una iniciativa para el desarrollo e implementación de un conjunto de sistemas o módulos de sistemas de software que pretenden solventar distintas problemáticas que se presentan en el trabajo diario al interior de las empresas mineras en el estado de Zacatecas, ya sea que resuelven necesidades de *automatización, eficiencia de los procesos o bien situaciones de contingencias a la seguridad del personal* que en ellas labora.



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

2017



Avances Sobre un Sistema de Semaforización Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## ¿Qué es Swarm bee?

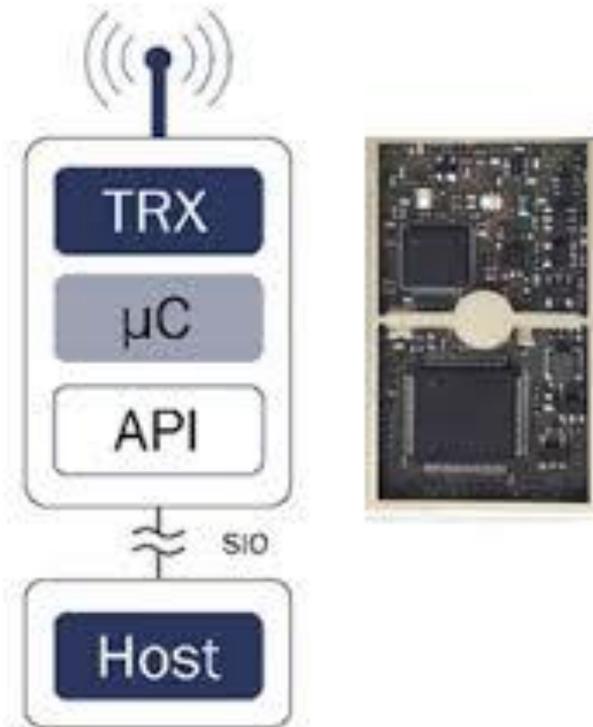
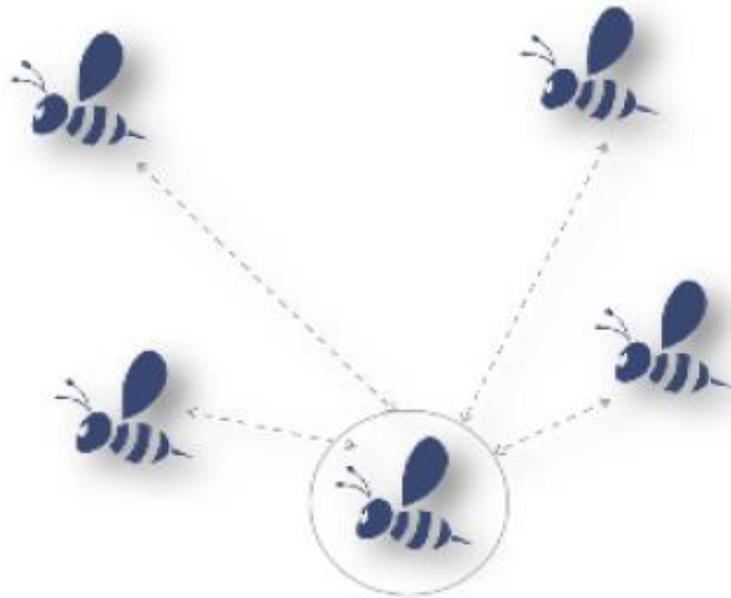
Es una tecnología basada en etiquetas de radiofrecuencia constituidas mediante un conjunto de nodos interconectados punto a punto, en dónde cada uno es independiente los demás, pero es capaz de mantener comunicación con ellos de manera bidireccional. Cuentan con sus propias pilas de energía para así permitir su funcionamiento en aplicaciones en movimiento continuo como un enjambre de abejas.



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

**2017**

## ¿Qué es Swarm bee?





Avances Sobre un Sistema de Semáforización Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## La API.

Los datos del nodo se almacenan en el nodo enjambre de recepción y se puede acceder a través de la Interfaz de Comunicación de Aplicaciones (**API**), así como el estado de la batería del propio nodo. Esta API se ha implementado de manera que permita a los usuarios crear sus propias aplicaciones.





# Avances Sobre un Sistema de SemafORIZACIÓN Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## La API.

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Node ID (hex) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0000BF260468  | 0  | 0  | 0  | 0  | B  | F  | 2  | 6  | 0  | 4  | 6  | 8  |
| ASCII (hex)   | 30 | 30 | 30 | 30 | 42 | 46 | 32 | 36 | 30 | 34 | 36 | 38 |

|                     |     |    |    |
|---------------------|-----|----|----|
| Command termination |     |    |    |
| ... \r\n            | ... | \r | \n |
| ASCII (hex)         | ... | 0D | 0A |

Example: GNID  
=001122334455

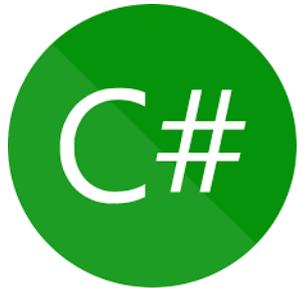
Acceso  
mediante  
(puTTY)





## Avances Sobre un Sistema de Semaforzación Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

### Lo que recibimos en una aplicación.



```
*RRN:00001A5C3DD1,0000025FE50A,0,000577,-67
*RRN:0000112EBD38,0000025FE50A,0,000012,-35
*RRN:00001A5C3DD1,00001B96B9BF,2,000000,?
*RRN:00001A5C3DD1,00001390A111,0,001383,-83
*RRN:0000111B4115,00001390A111,0,001180,-71
*RRN:00001A5C3DD1,00005597F192,2,000000,?
*RRN:0000112EBD38,00005597F192,0,000630,-61
*RRN:00001A5C3DD1,0000025FE50A,2,000000,?
*RRN:0000112EBD38,0000025FE50A,0,000039,-35
*RRN:00001A5C3DD1,0000111B4115,2,000000,?
*RRN:00001A5C3DD1,00001390A111,0,001368,-83
*RRN:0000112EBD38,00001390A111,0,000760,-49
*RRN:0000112EBD38,00001B96B9BF,0,000669,-59
*RRN:00001A5C3DD1.00005597F192.0.000876.-81
```



Avances Sobre un Sistema de Semaforización Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## Problemática.

En la actualidad, contar con un sistema que sea capaz de procesar el flujo vehicular que transita dentro de las empresas mineras es una necesidad latente que debe ser resuelto en lo inmediato de manera efectiva, para así disminuir la tasa de accidentes de personal o bien para eficientar el tráfico evitando embotellamientos innecesarios.



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

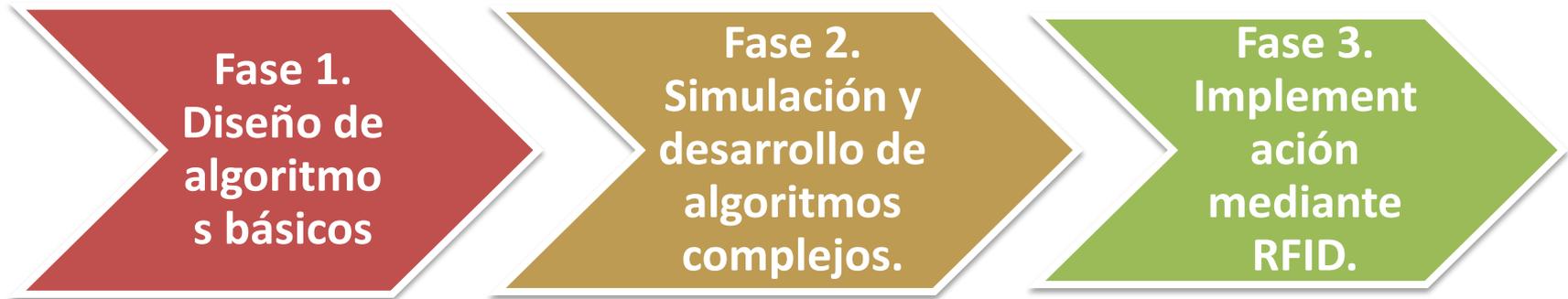
**2017**



# Avances Sobre un Sistema de SemafORIZACIÓN Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## Metodología.

## Fases del proyecto.





Avances Sobre un Sistema de SemafORIZACIÓN Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

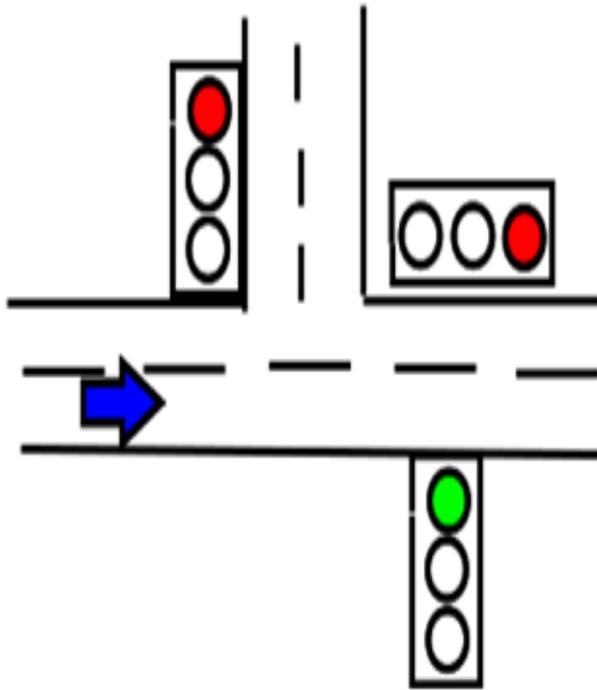
## Algoritmos generados.

Por el momento se han generado solamente cuatro casos básicos, con los cuales se pretende sean simulados en un ambiente controlado, por ejemplo un software simulador.

Esta parte todavía no se tiene clara sobre como será llevar a cabo, actualmente se esta en proceso de investigación.



## Ejemplo de Algoritmo.



| Vehículo              | D1<br>Semáforo<br>uno | D2<br>Semáforo<br>dos | D3<br>Semáforo<br>tres |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Ambulancia            | 0                     | 0                     | 0                      |
| Bomberos              | 0                     | 0                     | 0                      |
| Paramédicos           | 0                     | 0                     | 0                      |
| Carga pesada          | 0                     | 0                     | 0                      |
| Carga media           | 0                     | 0                     | 0                      |
| Carga liviana         | 0                     | 0                     | 0                      |
| Transporte personal 1 | 0                     | 0                     | 0                      |
| Transporte personal 2 | 0                     | 1                     | 0                      |
| Transporte personal 3 | 0                     | 0                     | 0                      |



Avances Sobre un Sistema de SemafORIZACIÓN Inteligente para la Industria Minera Utilizando Tecnología Swarm Bee RFID

## Conclusiones.

- Si bien por ahora solo se han generado y simulado cuatro caso básicos de los posibles que pudieran ser encontrados en un ambiente real, se ha marcado precedentes para trabajar y evolucionar el comportamientos de estos sistemas.
- El simulador puede y debe ser evolucionado para que por un lado permita simular mayor cantidad de casos posibles y por otro permita el empleo de la tecnología RFID.





**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/](http://www.ecorfan.org/) booklets)