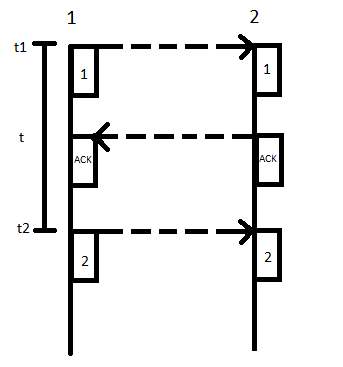
**Código 1 con ACK**

Se envía una trama desde el coordinador (1) al nodo (2), el nodo envía el ACK hacia el coordinador y este envía la siguiente trama hacia el nodo. El tiempo t1 representa el inicio de la comunicación, es decir, el tiempo en que se envía la primera trama. El tiempo t2 hace referencia al instante en que se envía la segunda trama una vez que se recibió el ACK.

**Nota:** después que se envía la primera trama por parte del coordinador se debe indicar un delay mínimo para que el mismo procese el ACK que recibe por parte del nodo y pueda transmitir la siguiente trama.

El delay mínimo para que la comunicación se realice de manera exitosa se calcula de la siguiente manera:

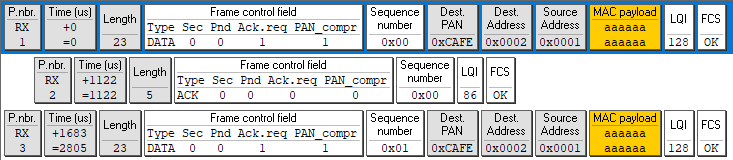
Se tiene:



Figura

En la Figura1, t1 y t2 son medidos por el sniffer, mientras que t es la diferencia entre t1 y t2 (t = t2 – t1).

**PAYLOAD DE 12 BYTES**

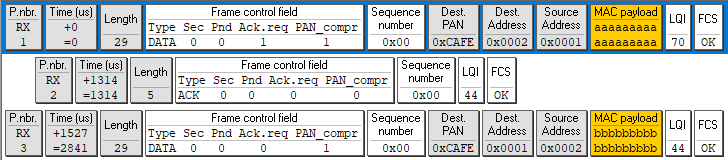


El delay que se debería indicar en el código es el siguiente:

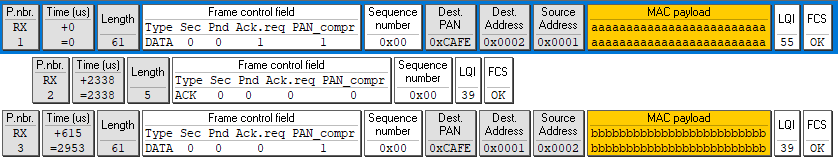
Se partió de este tiempo para determinar el delay mínimo y mediante la realización de pruebas con diferentes tiempos se determinó que no hay problemas en la transmisión si se trabaja con un delay de 2,35 ms.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tiempo de tx trama 1 (t1 en ms)** | **Tiempo de tx del ACK en ms** | **Tiempo de tx trama 2 (t2 en ms)** | **Tiempo entre t1 y t2 en ms** |
| 0 | 1,122 | 2,805 | 2,805 |
| 0 | 1,121 | 2,482 | 2,482 |
| 0 | 1,122 | 5,366 | 5,366 |
| 0 | 1,122 | 4,725 | 4,725 |
| 0 | 1,122 | 4,406 | 4,406 |
| 0 | 1,121 | 5,044 | 5,044 |
| 0 | 1,122 | 5,694 | 5,694 |
| 0 | 1,114 | 4,074 | 4,074 |
| 0 | 1,121 | 3,124 | 3,124 |
| 0 | 1,122 | 4,406 | 4,406 |
| Promedio | 0,0 | 1,121 | 4,213 | 4,213 |

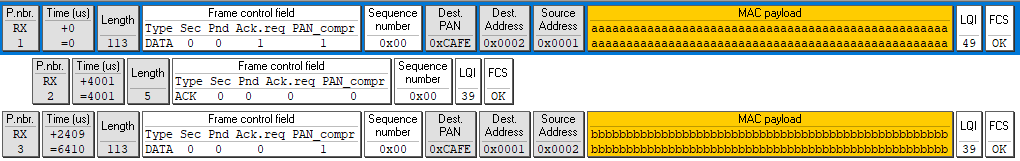
**PAYLOAD DE 18 BYTES**



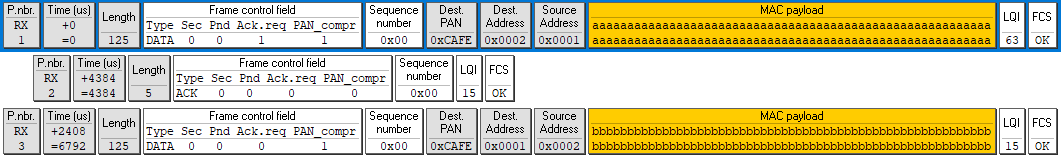
**PAYLOAD DE 50 BYTES**



**PAYLOAD DE 102 BYTES**



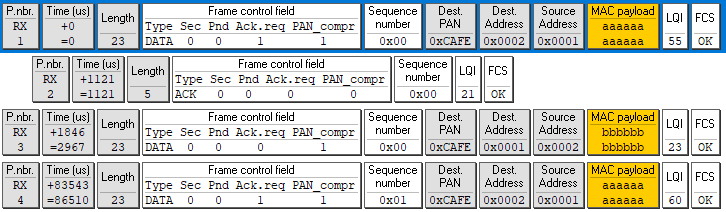
**PAYLOAD DE 114 BYTES**



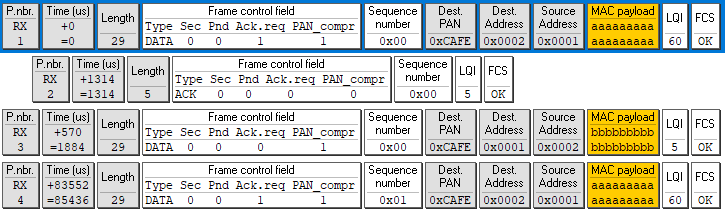
**Código 2 con ACK**

Se envía una trama desde el coordinador al nodo, el nodo envía el ACK y transmite una trama hacia el coordinador, posteriormente el coordinador envía la siguiente trama.

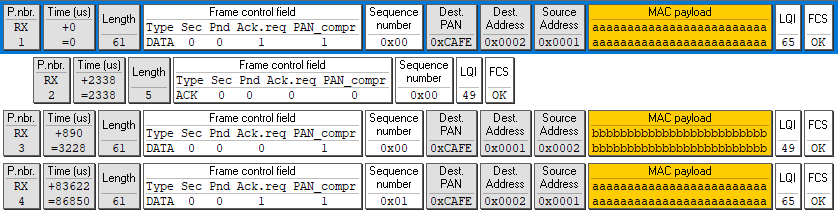
**PAYLOAD DE 12 BYTES**



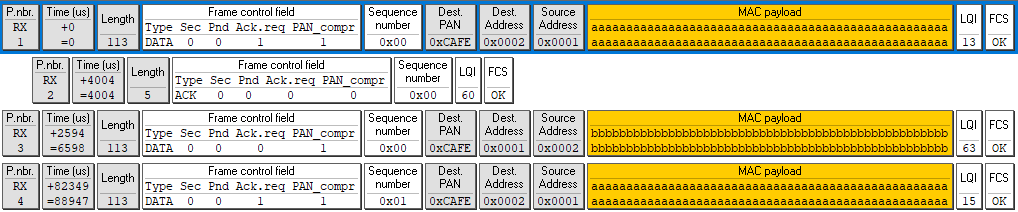
**PAYLOAD DE 18 BYTES**



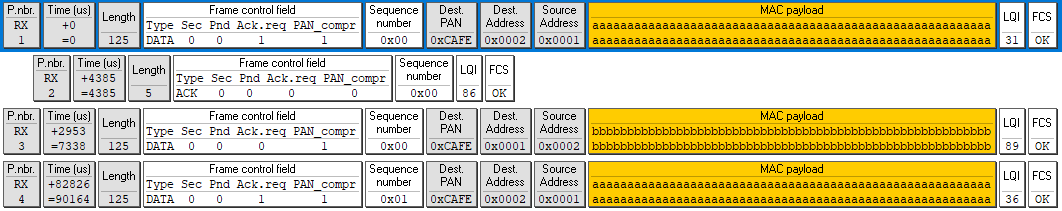
**PAYLOAD DE 50 BYTES**



**PAYLOAD DE 102 BYTES**



**PAYLOAD DE 114 BYTES**

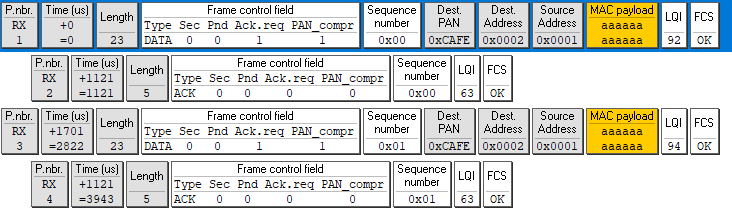


**Código 3 con ACK**

Se intentó comprobar porque en las mediciones realizadas anteriormente el tiempo transcurrido entre la primera y segunda trama que envía el coordinador era de 87 ms, mediante la implementación del Código 3 con ACK se llegó a la conclusión de que todo depende de tiempo de delay asignado en el proceso de transmisión ya que al variar ese tiempo cambia el tiempo transcurrido entre la primera y segunda trama.



En este código se utilizó un delay de 1ms por lo que el tiempo de transmisión de la segunda trama fue de 1,7 ms, como se observa en la figura mostrada a continuación:



|  |  |
| --- | --- |
| **Tiempo de tx trama 1 (us)** | **Tiempo de tx trama 2 (us)** |
| 0 | 1701 |
| 0 | 1700 |
| 0 | 1701 |
| 0 | 1699 |
| 0 | 1700 |
| 0 | 1699 |
| 0 | 1700 |
| 0 | 1699 |
| 0 | 1698 |
| 0 | 1699 |
| Promedio | 0,0 | 1699,6 |