

## Capítulo 8: Conclusiones y Trabajo Futuro

De acuerdo a los resultados arrojados por el *jammer* construido se pueden obtener distintas conclusiones y comentarios.

### 8.1 Conclusiones

Lo primero que se nota al analizar estos resultados es el área de cobertura. Esta es de aproximadamente 1.70 metros a la redonda, mientras que el área esperada era de 4 metros. Las variaciones entre éstas dos se deben a varios factores:

- El primero de ellos es el modelo de propagación con el que se calcularon las pérdidas. Se debe recordar que los modelos no son exactos y simplemente hacen el mejor esfuerzo para aproximarse a situaciones reales. No se puede modelar cada ambiente y lugar de manera 100% precisa ya que cada objeto tiene un efecto sobre la señal transmitida.
- El segundo factor es el circuito receptor de la unidad móvil; éste no ha sido considerado al momento de los cálculos. Cada unidad móvil posee un circuito con diferente sensibilidad.
- El tercer factor son las tolerancias del proceso de fabricación.

A pesar de no haber alcanzado el área teórica el resultado es muy bueno. La interrupción de la señal es total tomando de 40 a 90 segundos para que el móvil no detecte a la estación base y el mismo tiempo para que se recupere la señal una vez que se ha salido del área de cobertura del *jammer*, lo que denota un comportamiento exitoso.

### 8.2 Trabajo Futuro

El circuito puede ser mejorado en varios aspectos. Con el fin de lograr una mayor integración y portabilidad se podría reducir el tamaño de las placas, ya que éstas se

fabricaron más grandes para facilitar la soldadura de los componentes; de igual manera, y con el mismo objetivo, el acoplamiento de la antena podría ser de tipo electromagnético.

El dispositivo podría modificarse agregándole un selector para poder bloquear solamente la red celular deseada. Una opción sería implementarlo en el generador de funciones y por medio de resistencias de distintos valores para variar la amplitud y *offset* de la onda generada. Al poder elegir con cual resistencia operar, se variaría la entrada al VCO y por consecuencia la salida de este. Otra opción sería utilizar más de un VCO; ya sea por hardware o por programación en un dispositivo *FPGA (Field Programmable Gate Array)*.

Un punto importante sobre el tema es lo relacionado al marco legal, razón por la cual no se considera la ganancia para lograr una mayor cobertura. La ley prohíbe la fabricación, distribución y comercialización de *jammers*. Es por eso que se debe mencionar que cualquier persona que emplee este trabajo con el fin de evitar la comunicación en una red de telefonía celular estará incurriendo en una actividad severamente penada.