

NAME

splat es una herramienta para el análisis de Propagación de Señales RF, Pérdidas, y Características del Terreno (Signal Propagation, Loss, And Terrain analysis tool **SPLAT!**)

SINOPSIS

splat [-t sitio_transmisor.qth] [-r sitio_receptor.qth] [-c rx altura de la antena para el análisis de cobertura LOS (pies/metros) (flotante)] [-L rx altura de la antena para el análisis de cobertura ITM (pies/metros) (flotante)] [-p perfil_terreno.ext] [-e perfil_elevacion.ext] [-h perfil_altura.ext] [-H perfil_altura_normalizada.ext] [-l perfil_ITM.ext] [-o nombre_archivo_mapa_topografico.ppm] [-b archivo_datos_cartograficos.dat] [-s base_datos_sitios/ciudades.dat] [-d ruta_directorio_sdf] [-m radio_multiplicador_tierra (flotante)] [-f frecuencia (MHz) para cálculos de la zona de Fresnel (flotante)] [-R mm radio de cobertura (millas/kilómetros) (flotante)] [-dB Umbral_bajo_el_cual_no_se_presentar_los_contornos] [-gc Altura_del_clutter_del_terreno (pies/metros) (flotante)] [-fz porcentaje_despejado_de_la_zona_de_Fresnel (default = 60)] [-ano nombre_archivo_salida_alfanumérico.ca] [-ani nombre_archivo_entrada_alfanumérico.ca] [-udt archivo_terreno_definido_por_el_usuario.dat] [-n] [-N] [-nf] [-sc] [-dbm] [-ngs] [-geo] [-kml] [-gpsav] [-metric] [-olditm]

DESCRIPCIÓN

SPLAT! es una poderosa herramienta para el análisis de terreno y propagación cubriendo el espectro entre 20 Megahertz y 20 Gigahertz. **SPLAT!** es Software Libre y está diseñado para operar en escritorios Unix y basados en Linux. La redistribución/distribución está permitida bajo los términos de la licencia pública general GNU según publicado por la Fundación Software Libre, versión 1. La adopción del código fuente de **SPLAT!** en aplicaciones propietarias o de fuente-cerrada es una violación de esta licencia, y está estrictamente **prohibida**.

SPLAT! es distribuido con la esperanza de que sea **pero SIN NINGUNA GARANTÍA, a garantía implícita de COMERCIALIZACIÓN la APLICACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. Vea la licencia GNU para más detalles.**

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones de **SPLAT!** incluyen la visualización y análisis de enlaces de redes inalámbricas WAN, sistemas de radio comunicaciones comerciales y aficionados sobre los 20 megahertz, enlaces microondas, estudios de interferencia y coordinación de frecuencias, y determinación del contorno de cobertura de las regiones de radio y televisión terrestres analógicas y digitales.

SPLAT! provee los datos RF de ingeniería del sitio, tales como distancia del arco terrestre y mutua entre sitios, cálculos de elevación (up-tilt) y depresión (down-tilt) de la antena, altura de la antena sobre nivel del mar, altura de la antena sobre el promedio del terreno, azimut, distancias y elevaciones para determinar obstrucciones, atenuaciones de trayectoria del Modelo Terreno Irregular, e intensidad de la señal recibida. Adicionalmente, la altura mínima de las antenas requerida para superar las obstrucciones del terreno, la primera zona de Fresnel, y cualquier porcentaje definido por el usuario de la primera zona de Fresnel.

SPLAT! produce reportes, gráficos, y mapas topográficos de alta resolución que presentan trayectorias de línea-de-vista, pérdidas por trayectoria regionales y contornos de intensidad de señal a través de los cuales se puede determinar el área de cobertura esperada de sistemas transmisores o repetidoras. Al realizar análisis de línea de vista y análisis del Modelo Terreno Irregular cuando se emplean múltiples sitios de transmisores o repetidores, **SPLAT!** determina las áreas de cobertura individuales y mutuas dentro de la red especificada.

FICHEROS DE ENTRADA

SPLAT! es una aplicación anejada por línea de comandos terminal de textos (shell), y lee los datos de entrada a través de un número de ficheros de datos. Algunos archivos son obligatorios para la apropiada ejecución del programa, mientras que otros son opcionales. Los archivos obligatorios incluyen los modelos topográficos de elevación digital en la forma de archivos de datos de SPLAT (archivos SDF), archivos de localización del sitio (archivos QTH), y archivos de parámetros para el Modelo Terreno Irregular (archivos LRP). Los archivos opcionales incluyen archivos de localización de ciudades/sitios, archivos de datos cartográficos, archivos de terreno definidos por el usuario, archivos de entrada de pérdidas por trayectoria, archivos de patrones de radiación de antenas, y archivos de definición de color.

FICHEROS DE DATOS SPLAT

SPLAT! importa los datos topográficos desde los ficheros de datos SPLAT (SDFs). Estos archivos se pueden generar desde varias fuentes de información. En los Estados Unidos, los ficheros de datos SPLAT se pueden generar a través de la U.S. Geological Survey Digital Elevation Models (DEMs) usando la herramienta **postdownload** y **usgs2sdf** incluidas con **SPLAT!**. Los modelos de elevación digital USGS compatibles con esta utilidad pueden ser descargados de:

<http://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/DEM/250/>.

Una resolución significativamente mejor se puede obtener con el uso de los modelos digitales de elevación RTM versión 2, especialmente cuando son complementados por datos USGS-derivados de SDF. Estos modelos de un grado por un grado son el resultado de la misión topográfica del radar espacial Shuttle STS-99, y están disponibles para la mayor parte de las regiones pobladas de la tierra. Los ficheros de datos SPLAT pueden ser generados desde los archivos de datos SRTM-3 3 arco-segundo usando la utilidad incluida **srtm2sdf**. Los archivos SRTM-3 versión 2 se pueden obtener a través de FTP o desde: <ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov:21/srtm/version2/SRTM3/>

Observe que el nombre de los archivos SRTM se refieren a la latitud y longitud de la esquina suroeste del conjunto de datos topográficos contenidos dentro del archivo. Por lo tanto, la región de interés debe estar al norte y al este de la latitud y longitud proporcionada por el nombre del archivo SRTM.

La utilidad **srtm2sdf** también puede ser usada para convertir los datos SRTM 3-arco segundo en formato Band Interleaved by Line (.BIL) para ser usados con **SPLAT!**. Estos datos están disponibles en web en: <http://seamless.usgs.gov/website/seamless/>

los datos Band Interleaved by Line deben ser descargados en una manera específica para ser compatible con **srtm2sdf** y **SPLAT!**. por favor consulte la documentación **fBsrmt2sdf's para instrucciones sobre la descarga de datos topográficos .BIL a través del Sitio Web USGS's Seamless.**

Incluso se puede obtener una mayor resolución exactitud usando los datos topográficos SRTM-1 Versión 2. Estos datos están disponibles para los Estados Unidos y sus territorios y posesiones, y pueden ser descargados desde: <ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov:21/srtm/version2/SRTM1/>

Los archivos SDF de alta resolución para ser usados con **SPLAT! HD** pueden ser generados desde los datos en este formato usando la herramienta **srtm2sdf-hd**.

A pesar de la exactitud muy alta que los datos SRTM ofrecen, existen algunos vacíos en los conjuntos de datos. Cuando se detectan estos vacíos, las herramientas **srtm2sdf** y **srtm2sdf-hd** los substituyen por los datos encontrados en los archivos SDF existentes generados con la utilidad **usgs2sdf**. Si los datos SDF, USGS-derivados no están disponibles, los vacíos se reemplazan con el promedio de los píxeles adyacentes, o reemplazo directo.

Los ficheros de datos de **SPLAT** contienen valores enteros de las elevaciones topográficas en metros referenciados al nivel del mar para regiones de la tierra de 1-grado por 1-grado con una resolución de 3-arco segundos. Los archivos SDF pueden ser leídos por **SPLAT!** ya sea en el formato estándar (.sdf) o como en los generados directamente por las herramientas **usgs2sdf**, **srtm2sdf**, y **srtm2sdf-hd**, o en el formato comprimido **bzip2** (.sdf.bz2). Puesto que los archivos sin comprimir se pueden procesar ligeramente más rápido que los archivos comprimidos, **SPLAT!** busca los datos SDF necesarios en formato sin comprimir primero. Si los datos sin comprimir no pueden ser localizados, **SPLAT!** entonces busca los datos en formato comprimido **bzip2**. Si tampoco se pueden encontrar los archivos SDF comprimidos para la región solicitada, **SPLAT!** asume que la región es oceánica, y asigna una elevación al nivel del mar a estas áreas.

Esta característica de **SPLAT!** permite realizar el análisis de trayectorias no solamente sobre la tierra,

sino tambi entre las as costeras no representadas por los datos del Modelo de Elevaci igital. Sin embargo, este comportamiento de SPLAT! resalta la importancia de tener todos los archivos SDF requeridos para la regi ser analizada, para asbtener resultados significativos.

ARCHIVOS DE LOCALIZACI DEL SITIO (QTH)

SPLAT! **SPLAT!** importa la informaci e la localizaci e los sitios del transmisor y del receptor analizados por el programa de los archivos ASCII que tienen una extensi f.l.qth. Los archivos **QTH** contienen el nombre del sitio, la latitud del sitio (positiva al norte del ecuador, negativa al sur), la longitud del sitio (en grados oeste W de 0 a 360 grados), y; La altura de la antena del sitio sobre el nivel del suelo (AGL), cada uno separado por un caracter de salto-de-l a. La altura de la antena se asume a ser especificada en pies a menos que sea seguida por la letra *m* o de la palabra *meters* en mayas n as. La informaci e la latitud y de la longitud se puede expresar en formato decimal (74.6889) formato grados, minutos, segundos (DMS) (74 41 20.0).

Por ejemplo, un archivo de localizaci e sitio que describ la estaci e televisi NJT-DT, Trenton, NJ (*wnjt-dt.qth*) se puede leer como sigue:

```
WNJT-DT
40.2828
74.6864
990.00
```

Cada sitio de transmisor y receptor analizado por **SPLAT!** debe ser representado por su propio archivo de la localizacie sitio (QTH).

ARCHIVOS DE PARMETROS MODELO TERRENO IRREGULAR (LRP)

Los archivos de datos de par tros Modelo Terreno Irregular son requeridos por **SPLAT!** para determinar las p ?idas por trayectoria RF, intesidad de campo, o nivel de la potencia de la se recibida ya sea en el modo punto-a-punto ediccie a. Los datos de partros para el Modelo Terreno Irregular se leen desde el archivo que tiene el mismo nombre base del archivo QTH del sitio del transmisor, pero con extensi f.l.lrp. Los Archivos **SPLAT! LRP** comparten el siguiente formato (*wnjt-dt.lrp*):

```
15.000 ; Earth Dielectric Constant (Relative permittivity)
0.005 ; Earth Conductivity (Siemens per meter)
301.000 ; Atmospheric Bending Constant (N-units)
647.000 ; Frequency in MHz (20 MHz to 20 GHz)
5 ; Radio Climate (5 = Continental Temperate)
0 ; Polarization (0 = Horizontal, 1 = Vertical)
0.50 ; Fraction of situations (50% of locations)
0.90 ; Fraction of time (90% of the time)
46000.0 ; Potencia Efectiva Radiada (ERP) in Watts (optional)
```

Si un archivo LRP correspondiente al archivo QTH del sitio de transmisi no puede ser encontrado, **SPLAT!** explorar l directorio de trabajo actual buscando el archivo "splat.lrp". Si este archivo tampoco puede ser encontrado, entonces los par tros por defecto enumerados arriba ser asignados por **SPLAT!** y un archivo correspondiente "splat.lrp" conteniendo estos partros por defecto serscrito al directorio actual de trabajo. El archivo "splat.lrp" generado se puede editar de acuerdo a las necesidades del usuario.

Las constantes diel »ricas tcas de la tierra y sus valores de conductividad son los siguientes:

	Dielectric Constant	Conductivity
Salt water	: 80	5.000
Good ground	: 25	0.020
Fresh water	: 80	0.010

Marshy land	:	12	0.007
Farmland, forest	:	15	0.005
Average ground	:	15	0.005
Mountain, sand	:	13	0.002
City	:	5	0.001
Poor ground	:	4	0.001

Los cos de Clima de Radio usados por **SPLAT!** son los siguientes:

- 1: Equatorial (Congo)
- 2: Continental Subtropical (Sudan)
- 3: Maritime Subtropical (West coast of Africa)
- 4: Desert (Sahara)
- 5: Continental Temperate
- 6: Maritime Temperate, over land (UK and west coasts of US & EU)
- 7: Maritime Temperate, over sea

El clima templado continental es com las grandes masas de la tierra en la zona templada, tal como los Estados Unidos. Para trayectorias inferiores a 100 kil ros, es poca la diferencia entre los climas templados continentales y marmos.

Los partros s?imo y octavo en el archivo *.lrp* corresponden al ansis estadico proporcionado por el modelo ITM. En este ejemplo, **SPLAT!** devolvera mma p?ida de trayectoria que ocurre el 50% de veces (fracci e tiempo, o Variabilidad Tiempo) en el 90% de las situaciones (fracci e situaciones, o Variabilidad de Situaciones). Esto es a menudo denotado como F(50,90) en los estudios Longley_Rice. En los Estados Unidos un criterio F(50,90) es t camente usado para televisi igital (8-level VSB modulation), mientras que F(50,50) es usado para radiodifusinala (VSB-AM+NTSC).

Para mayor informaci obre los par tros del modelo de propagaci TM, por favor refi ? se a: <http://flat-top.its.bldrdoc.gov/itm.html> and http://www.softwright.com/faq/engineering/prop_longley_rice.html

El par tro final en el archivo *.lrp* corresponde a la potencia efectiva radiada (ERP), y es opcional. Si esta es incluida en el archivo *.lrp*, entonces **SPLAT!** computar os niveles de intesidad de serecebida y los contornos de niveles de intensidad de campo cuando se realicen los estudios ITM. Si el par tro es omitido, se computan en su lugar las p ?idas por trayectoria. El ERP provisto en el archivo *.lrp* puede ser invalidado usando la opci f**SPLAT!** *de la-de-comando -erp*. Si el archivo *.lrp* contiene un par tro ERP y en lugar de generar los contornos de intesidad de campo se desea generar los contornos de p ?ida por trayectoria, el valor ERP puede ser asignado a cero usando la opci f**SPLAT!** *-erp* sin tener que editar el archivo *.lrp* para obtener el mismo resultado.

ARCHIVOS DE LOCALIZACI DE CIUDADES

Los nombres y las localizaciones de ciudades, sitios de la torre, u otros puntos de inter ? se pueden importar y trazar en los mapas topogr cos generados por **SPLAT!**. **SPLAT!** importa los nombres de ciudades y localizaciones de los archivos ASCII que contienen el nombre, latitud y longitud de la localizaci e inter ? Cada campo es separado por una coma. Cada expediente es separado por un caracter de salto-de-linea. Al igual que con los archivos *.qth*, la informaci e la latitud y la longitud se puede ingresar en formato decimal formato de grados, minutos, segundos (DMS).

Por ejemplo (*cities.dat*):

```
Teaneck, 40.891973, 74.014506
Tenafly, 40.919212, 73.955892
Teterboro, 40.859511, 74.058908
Tinton Falls, 40.279966, 74.093924
Toms River, 39.977777, 74.183580
```

Totowa, 40.906160, 74.223310
Trenton, 40.219922, 74.754665

Un total de cinco ficheros de datos separados de ciudades se pueden importar a la vez, y no hay lte al tama e estos archivos. **SPLAT!** lee datos de las ciudades en base a "primero ingresada primero servida", y traza solamente las localizaciones cuyas anotaciones no est en conflicto con anotaciones de las localizaciones les anteriormente durante en el archivo actual de datos de ciudades, archivo previos. Este comportamiento en **SPLAT!** reduce al m mo el alboroto al generar los mapas topogr cos, pero tambi determina que por mandato las localizaciones importantes est puestas al principio del primer fichero de datos de ciudades, y las localizaciones de menor importancia sean colocadas a continuaci n la lista o en los ficheros de datos subsecuentes.

Los ficheros de datos de las ciudades se pueden generar manualmente usando cualquier editor de textos, importar de otras fuentes, o derivar de los datos disponibles de la oficina de censo de los Estados Unidos, usando la herramienta **citydecoder** incluida con **SPLAT!**. Estos datos est disponibles gratuitamente v Internet en: http://www.census.gov/geo/www/cob/bdy_files.html, y deben estar en formato ASCII.

ARCHIVOS DE DATOS DE LIMITES CARTOGRFICOS

Los datos cartogr cos de l tes se pueden tambi importar para trazar los l tes de las ciudades, condados, o estados en los mapas topogr cos generados por **SPLAT!**. Estos datos deben estar en el formato de metadatos de archivos cartogr cos de l tes ARC/INFO Ungenerate (formato ASCII), y est disponibles para los E.E.U.U. en la Oficina de Censos v Internet en: <http://www.census.gov/geo/www/cob/co2000.html#ascii> y <http://www.census.gov/geo/www/cob/pl2000.html#ascii>. Un total de cinco archivos cartogr cos separados de l tes se puede importar a la vez. No es necesario importar ltes de estado si ya se han importado los ltes del condado.

OPERACI DEL PROGRAMA

SPLAT! Debido a que **SPLAT!** hace un uso intensivo del CPU y la memoria, se invoca v l a de comandos usando una serie de opciones y argumentos, este tipo de interfaz reduce al m mo gastos indirectos y se presta a operaciones escriptadas (batch). El uso de CPU y prioridad de memoria por **SPLAT!** se pueden modificar con el uso de comandos **nice** Unix.

El n y el tipo de opciones pasados a **SPLAT!** determinan su modo de operaci el m o do de generaci e los datos de salida. Casi todas las opciones de **SPLAT!** se pueden llamar en cascada y en cualquier orden al invocar el programa desde la l a de comandos.

Simplemente tip `lsplat` en la consola de comandos, esto retornar n resumen de las opciones de l a de comando de **SPLAT!**:

```

--==[ SPLAT! v1.4.0 Available Options... ]==--

-t txsite(s).qth (sitio de transmisimax 4 con -c, max 30 con -L)
-r rxsite.qth (sitio de recepci -c grafica a(s) de cobertura del
Tx(s) con antena Rx a X pies/mts SNT
-L grafica mapa de p ?ida por trayectoria del TX y antena RX a X
pies/mts SNT
-s nombres de archivos(s) de ciudades/sitios para importar (mmo 5)
-b nombres de archivos(s) de ltes cartogr cos para importar (mmo 5)
-p nombre de archivo para graficar el perfil del terreno
-e nombre de archivo para graficar la elevaci el terreno
-h nombre de archivo para graficar la altura del terreno
-H nombre de archivo para graficar la altura normalizada del terreno
-l nombre de archivo para graficar p?idas por trayectoria
-o nombre de archivo para generar el mapa topogr co (.ppm)
-u nombre del archivo del terreno definido-por-el-usuario a importar
-d ruta al directorio que contiene los archivos sdf (en lugar de

```

```

~/.splat_path)
-m multiplicador del radio de la tierra
-n no grafica las rutas de LDV in mapas .ppm
-N no produce reportes innecesarios del sitio portes de obstrucci -f
frecuencia para el culo de la zona de Fresnel (MHz)
-R modifica el rango por defecto para -c (millas/kilos)
-sc presenta niveles de contornos suavizados en lugar de cuantizados
-db Umbral bajo el cual los contornos no serpresentados
-nf no grafica la zona de Fresnel en los grcos de altura
-fz porcentaje de despeje de la zona de Fresnel (default = 60)
-gc Altura del clutter del terreno (pies/metros)
-ngs presenta la topograf de escala de grises como blanco en archivos
.ppm
-erp valor ERP en lugar del declarado en el archivo .lrp (Watts)
-ano nombre archivo salida alfanum?ca
-ani nombre archivo entrada alfanum?ca
-udt nombre del archivo de entrada de terreno definido-por-el-usuario
-kml genera un archivo compatible Google Earth .kml (para enlaces
punto-punto)
-dbm dibuja contornos de nivel de potencia de se en lugar de intesidad
de campo
-geo genera un archivo Xastir de georeferencia .geo (con salida .ppm)
-gpsav preserva los archivos temporales gnuplot despu ?de ejecutar
SPLAT!
-metric emplea unidades m ° icas para todas las I/O del usuario -olditm
invoca el viejo modelo de propagaciTM en lugar del nuevo ITWOM

```

Las opciones de la-de-comando para splat y splat-hd son id icas.

SPLAT! opera en dos modos distintos: *modo punto-a-punto*, y *modo de predicci el a de cobertura*, y puede ser invocado por el usuario usando el modo de l a de vista (LOS) modelo de propagaci erreno Irregular (ITM). El radio de tierra verdadera, cuatro-tercios, o cualquier otro definido-por-el-usuario pueden ser especificados al realizar los ansis de la-de-vista.

ANLISIS PUNTO-A-PUNTO

SPLAT! puede ser utilizado para determinar si existe la de vista entre dos localizaciones especificadas realizando para ello el ansis del perfil del terreno. Por ejemplo:

```
splat -t tx_site.qth -r rx_site.qth
```

invoca un an sis del perfil del terreno entre el transmisor especificado en *tx_site.qth* y el receptor especificado en *rx_site.qth*, y escribe un Reporte de Obstrucciones **SPLAT!** al directorio de trabajo actual. El reporte contiene los detalles de los sitios del transmisor y del receptor, e identifica la localizaci e cualquier obstrucci etectada a lo largo de la trayectoria de la-de-vista. Si una obstrucci uede ser despejada levantando la antena de recepci una mayor altitud, **SPLAT!** indicara altura mma de la antena requerida para que exista l a-de-vista entre las localizaciones del transmisor y el receptor especificadas. Observe que las unidades imperiales (millas, pies) se usan por defecto, a menos que se use la opci fi-metric **en la orden SPLAT! de l a de comandos**.

```
splat -t tx_site.qth -r rx_site.qth -metric
```

Si la antena se debe levantar una cantidad significativa, esta determinaci puede tomar una cierta cantidad de tiempo. Observe que los resultados proporcionados son el *mmo* necesario para que exista una trayectoria de la la-de-vista, y en el caso de este simple ejemplo, no considera los requisitos de la zona de Fresnel.

Las extensiones *qth* son asumidas por **SPLAT!** para los archivos QTH, y son opcionales cuando se especifican los argumentos `-t` y `-r` en la línea de comandos. **SPLAT!** lee automáticamente todos los ficheros de datos de **SPLAT** necesarios para el análisis del terreno entre los sitios especificados. **SPLAT!** busca primero los archivos SDF necesarios en el directorio de trabajo actual. Si estos archivos no se encuentran, **SPLAT!** entonces busca en la ruta especificada por la opción `-d`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -d /cdrom/sdf/
```

Una ruta a un directorio externo puede ser especificada creando el archivo ".splat_path" en el directorio de trabajo del usuario. Este archivo *\$HOME/.splat_path* debe contener una sola línea de texto ASCII en la que indique la ruta completa del directorio que contiene todos los archivos SDF.

```
/opt/splat/sdf/
```

Y puede ser generado usando cualquier editor de texto.

Un gráfico que muestre el perfil del terreno en función de la distancia, partiendo desde el receptor, entre las localizaciones del transmisor y receptor se puede generar añadiendo la opción `-p`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -p terrain_profile.png
```

SPLAT! invoca al programa **gnuplot** cuando genera los gráficos. La extensión del nombre del archivo especificado a **SPLAT!** determina el formato del gráfico a ser producido. *.png* generará un archivo de gráfico PNG a color con una resolución de 640x480, mientras que *.ps* o *.postscript* generarán archivos de salida postscript. La salida en formatos como GIF, Adobe Illustrator, AutoCAD dxf, LaTeX, y muchos otros está disponible. Por favor consulte **gnuplot**, y la documentación **gnuplot** para detalles de todos los formatos de salida soportados.

En el lado del receptor un gráfico de elevaciones en función de la distancia determinado por el ángulo de inclinación debido al terreno entre el receptor y el transmisor se puede generar usando la opción `-e`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -e elevation_profile.png
```

El gráfico producido usando esta opción ilustra los ángulos de elevación y depresión resultado del terreno entre la localización del receptor y el sitio del transmisor desde la perspectiva del receptor. Un segundo trazo es dibujado entre el lado izquierdo del gráfico (localización del receptor) y la localización de la antena que transmite a la derecha. Este trazo ilustra el ángulo de elevación requerido para que exista una trayectoria de línea-de-vista entre el receptor y transmisor. Si la traza interseca el perfil de elevación en cualquier punto del gráfico, entonces esto es una indicación de que bajo las condiciones dadas no existe una trayectoria de línea-de-vista, y las obstrucciones se pueden identificar claramente en el gráfico en los puntos de intersección. Un gráfico ilustrando la altura del terreno referenciado a la trayectoria de línea-de-vista entre el transmisor y el receptor se puede generar usando la opción `-h`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -h height_profile.png
```

La altura del terreno normalizada a las alturas de las antenas del transmisor y receptor pueden ser obtenidas con la opción `-H`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -H normalized_height_profile.png
```

El contorno de curvatura de la Tierra también es graficada en este modo.

La primera Zona de Fresnel, y el 60% de la primera Zona de Fresnel puede ser añadida al gráfico de perfiles de altura con la opción `-f`, y especificando una frecuencia (MHz) a la cual la Zona de Fresnel será delimitada:

```
splat -t tx_site -r rx_site -f 439.250 -H normalized_height_profile.png
```

Zonas de despeje de la zona de Fresnel distintas al 60% pueden ser especificadas usando la opción `-fz` como sigue:

```
splat -t tx_site -r rx_site -f 439.250 -fz 75 -H height_profile2.png
```

Un gráfico que muestre las pérdidas de trayectoria ITM se puede dibujar usando la opción `-l`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -l path_loss_profile.png
```

Como antes, adicionando la opción `-metric` se fuerza al gráfico a usar unidades de medida métrica. La opción `-gpsav` instruye a **SPLAT!** para preservar (en lugar de borrar) los archivos temporales de trabajo **gnuplot** generados durante la ejecución de **SPLAT!**, permitiendo al usuario editar esos archivos y re-ejecutar **gnuplot** si lo desea.

Al realizar un análisis punto-a-punto, un reporte **SPLAT!** de análisis de trayectoria es generado en la forma de un archivo de texto con una extensión archivo `.txt`. El reporte contiene azimut y distancias entre el transmisor y receptor, asimismo cuando se analizan las pérdidas por espacio-libre y trayectoria ITM. El modo de propagación para la trayectoria está dado como *La-de-Vista, Horizonte Simple, Horizonte Doble, Difracción dominante, ITroposcatter dominante*. Adicionalmente, si el receptor está ocalizado en el pico de una obstrucción o en el pico de una segunda obstrucción **SPLAT!** reportará la RX en el Pico del Terreno a lo Largo de la Trayectoria cuando opera bajo el modelo de propagación TWOM.

Distancias y localizaciones para identificar las obstrucciones a lo largo de la trayectoria entre el transmisor y el receptor también se proveen. Si la potencia efectiva radiada del transmisor es especificada en el archivo `.lrp` del transmisor correspondiente, entonces la predicción de intensidad de señal y voltaje de antena en la localización de recepción también se provee en el reporte de análisis de trayectoria.

Para determinar la relación a-ruido (SNR) en el sitio remoto donde el ruido (térmico) aleatorio de Johnson es el factor limitante primario en la recepción $SNR = T - NJ - L + G - NF$

donde **T** es la potencia ERP del transmisor en dBW en la dirección del receptor, **NJ** es el ruido de Johnson en dBW (-136 dBW para un canal de TV de 6 MHz), **L** es la pérdida por trayectoria provistas por **SPLAT!** en dB (como un número positivo), **G** es la ganancia de la antena receptora en dB referenciada a un radiador isotrópico, y **NF** es la figura de ruido en el receptor en dB.

T puede ser computado como sigue:

$$T = TI + GT$$

donde **TI** es la cantidad actual de potencia RF entregada a la antena transmisora en dBW, **GT** es la ganancia de la antena transmisora (referenciada a una isotrópica) en la dirección del receptor (horizonte si el receptor está sobre el horizonte).

Para calcular cuánta más señal está disponible sobre el mínimo necesario para conseguir una específica relación a-ruido:

$$Signal_Margin = SNR - S$$

donde **S** es la mínima relación NR deseada (15.5 dB para ATSC (8-level VSB) DTV, 42 dB para televisiva NTSC).

Un mapa topográfico puede ser generado por **SPLAT!** para visualizar la trayectoria entre el transmisor y el

*receptor desde otra perspectiva. Los mapas topográficos generados por **SPLAT!** presentan las elevaciones usando una escala de grises logarítmica, con las elevaciones más altas representadas a través de capas brillantes de gris. El rango dinámico de la imagen es escalado entre las elevaciones más altas y más bajas presentes en el mapa. La excepción a esto es al nivel del mar, el cual se representa usando el color azul.*

La salida topográfica se puede especificar usando la opción -o:

```
splat -t tx_site -r rx_site -o topo_map.ppm
```

La extensión `.ppm` del archivo de salida es asumida por **SPLAT!**, y es opcional.

En este ejemplo, `topo_map.ppm` ilustra las localizaciones de los sitios especificados del transmisor y del receptor. Además la trayectoria entre los dos sitios será dibujada sobre las localizaciones para las cuales existe una trayectoria sin obstáculo hacia el transmisor con una altura de la antena de recepción igual a la del sitio del receptor (especificado en `rx_site.qth`).

Puede ser deseable poblar el mapa topográfico con nombres y localizaciones de ciudades, sitios de torres, o de otras localizaciones importantes. Un archivo de ciudades se puede pasar a **SPLAT!** usando la opción `-s`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -s cities.dat -o topo_map
```

Hasta cinco archivos separados pueden ser pasados a **SPLAT!** a la vez luego de la opción `-s`.

Los estados y ciudades pueden ser adicionados al mapa especificando hasta cinco archivos de datos cartográficos de Censo Bureau de los U.S. usando la opción -b:

```
splat -t tx_site -r rx_site -b co34_d00.dat -o topo_map
```

En situaciones donde más sitios de transmisores están en uso, se pueden pasar a **SPLAT!** hasta cuatro localizaciones simultáneas para sus análisis:

```
splat -t tx_site1 tx_site2 tx_site3 tx_site4 -r rx_site -p profile.png
```

En este ejemplo, **SPLAT!** genera cuatro reportes separados de obstrucción de perfiles de terreno. Un simple mapa topográfico puede ser especificado usando la opción `-o`, y las trayectorias de línea de vista entre cada transmisor y el sitio indicado del receptor serán rodadas en el mapa, cada uno en su propio color. La trayectoria entre el primer transmisor especificado al receptor será verde, la trayectoria entre el segundo transmisor y el receptor será rojo, la trayectoria entre el tercer transmisor y el receptor será violeta, y la trayectoria entre el cuarto transmisor y el receptor será amarilla.

Los mapas topográficos generados por **SPLAT!** son imágenes TrueColor Pixmap Portables de 24-bit (PPM) y pueden ser vistos, corregidos, o convertidos a otros formatos gráficos usando programas de imágenes tales como xv, The GIMP, ImageMagick, and XPaint. El formato PNG es altamente recomendado para el almacenamiento comprimido sin pérdidas de los archivos topográficos de salida generados por **SPLAT!**. La utilidad de línea de comandos ImageMagick's convierte fácilmente los archivos gráficos **SPLAT!** PPM al formato PNG:

```
convert splat_map.ppm splat_map.png
```

Otra utilidad de línea de comandos excelente para convertir archivos PPM a PNG es `wpng`, y está disponible en: <http://www.libpng.org/pub/png/book/sources.html>. Como recurso adicional, los archivos PPM pueden

ser comprimidos usando la utilidad bzip2, y ser les directamente en este formato por **The GIMP**.

La opción **asigna a todo el terreno el color blanco, y puede ser usada cuando se quiere generar mapas desprovistos de terreno**

```
splat -t tx_site -r rx_site -b co34_d00.dat -ngs -o white_map
```

El archivo imagen .ppm resultante puede ser convertido al formato .png con un fondo transparente usando la utilidad **convert** de **ImageMagick**'s.

```
convert -transparent "#FFFFFF" white_map.ppm transparent_map.png
```

DETERMINANDO LA COBERTURA REGIONAL

SPLAT! puede analizar un sitio de transmisor petidora, des de sitios, y predecir la cobertura regional para cada sitio especificado. En este modo **SPLAT!** puede generar un mapa topográfico presentando la la-de-vista geométrica de la cobertura de los sitios, basados en la localización de cada sitio y la altura de la antena receptora que se desea comunicar con el sitio en cuestión. Un análisis regional puede ser realizado por **SPLAT!** usando la opción **como sigue:**

```
splat -t tx_site -c 30.0 -s cities.dat -b co34_d00.dat -o tx_coverage
```

En este ejemplo, **SPLAT!** genera un mapa topográfico llamado *tx_coverage.ppm* que ilustra la predicción de cobertura regional de la-de-vista del *tx_site* a las estaciones receptoras que tienen una antena de 30 pies de altura sobre el nivel del terreno (AGL). Si la opción *metric* es usada, el argumento que sigue a la opción *-c* es interpretada en metros, en lugar de pies. El contenido de *cities.dat* son dibujados sobre el mapa, como también los límites cartográficos contenidos en el archivo *co34_d00.dat*.

Cuando se grafica las trayectorias de la-de-vista y las áreas de cobertura regional, **SPLAT!** por defecto no considera los efectos de la flexión atmosférica. Sin embargo esta característica puede ser modificada usando el multiplicador de radio de la tierra con la opción *(-m)*:

```
splat -t wnjt-dt -c 30.0 -m 1.333 -s cities.dat -b counties.dat -o map.ppm
```

Un radio multiplicador de 1.333 instruye a **SPLAT!** a usar el modelo de "cuatro-tercios" para el análisis de propagación de la de vista. Cualquier multiplicador del radio de la tierra apropiado puede ser seleccionado por el usuario.

Cuando realiza un análisis regional, **SPLAT!** genera un reporte para cada estación analizada. Los reportes de sitio **SPLAT!** contienen detalles de la localización geográfica del sitio, su altura sobre el nivel del mar, la altura de la antena sobre el promedio del terreno, y la altura del promedio del terreno calculada en las direcciones de los azimut de 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, y 315 grados.

DETERMINANDO MÚLTIPLES REGIONES DE COBERTURA DE LDV

SPLAT! también puede presentar áreas de cobertura de la-de-vista hasta para cuatro sitios de transmisores separados sobre un mapa topográfico. Por ejemplo:

```
splat -t site1 site2 site3 site4 -c 10.0 -metric -o network.ppm
```

Grafica las coberturas regionales de la de vista del *site1 site2 site3* y *site4* basado en una antena receptora localizada a 10.0 metros sobre el nivel del terreno. Un mapa topográfico entonces es escrito al archivo *network.ppm*. El área de cobertura de la-de-vista del transmisor es graficada en los colores indicados (junto con sus valores RGB correspondientes en decimal):

```
site1: Green (0,255,0)
site2: Cyan (0,255,255)
```

```

site3: Medium Violet (147,112,219)
site4: Sienna 1 (255,130,71)

site1 + site2: Yellow (255,255,0)
site1 + site3: Pink (255,192,203)
site1 + site4: Green Yellow (173,255,47)
site2 + site3: Orange (255,165,0)
site2 + site4: Dark Sea Green 1 (193,255,193)
site3 + site4: Dark Turquoise (0,206,209)

site1 + site2 + site3: Dark Green (0,100,0)
site1 + site2 + site4: Blanched Almond (255,235,205)
site1 + site3 + site4: Medium Spring Green (0,250,154)
site2 + site3 + site4: Tan (210,180,140)

site1 + site2 + site3 + site4: Gold2 (238,201,0)

```

Si se generan archivos *.qth* separados, cada uno representando una localizaci3n y un sitio con diferentes alturas de antena, **SPLAT!** puede generar un mapa topogr3fico sencillo que ilustra la cobertura regional desde las estaciones (hasta cuatro) separadas por la altura en un torre.

ANLISIS DE PDIDAS POR TRAYECTORIA

Si la opci3n **-c** se reemplaza por la opci3n **-L**, se puede generar un mapa de p3rdidas de trayectorias ITM:

```
splat -t wnjt -L 30.0 -s cities.dat -b co34_d00.dat -o path_loss_map
```

En este modo, **SPLAT!** genera un mapa multicolor que ilustra los niveles de se3ales esperados (p3rdidas por trayectoria) en las 3reas alrededor del transmisor. Una leyenda en la parte inferior del mapa relaciona cada color con sus respectivas p3rdidas por trayectoria espec3ficas en decibeles.

La opci3n **-db** permite un umbral a ser configurado como l3mite bajo el cual los contornos no ser3n graficados en el mapa. Por ejemplo, si las p3rdidas por trayectoria por debajo de -140 dB son irrelevantes para el estudio que se est3 realizando, el gr3fico de las p3rdidas por trayectoria puede ser limitado a la regi3n delimitada por el contorno de atenuaci3n de 140 dB como sigue:

```
splat -t wnjt-dt -L 30.0 -s cities.dat -b co34_d00.dat -db 140 -o
plot.ppm
```

El umbral del contorno de p3rdidas por trayectoria puede ser expresado como una cantidad positiva o negativa.

El rango de an3lisis de p3rdidas por trayectoria puede modificarse a una distancia espec3fica por el usuario con la opci3n **-R**. El argumento debe ser dado en millas (1 milla si la opci3n **-metric** es usada). Si se especifica un rango mayor que el mapa topogr3fico generado, **SPLAT!** realizar3 los c3lculos de p3rdidas de trayectoria ITM entre todas las cuatro esquinas del 3rea del mapa de predicc3n. Los colores usados para ilustrar las regiones de contorno en los mapas **SPLAT!** de cobertura generados se pueden modificar al crear o modificar los archivos de definici3n y color **SPLAT!**'s. Los archivos de definici3n y color tienen el mismo nombre base que los archivos de los transmisores *.qth*, pero llevan extensiones *.lcf*, *.scf*, y *.dcf*. Si en el directorio de trabajo actual no existen los archivos necesarios, cuando **SPLAT!** se est3 ejecutando, se crea en este directorio un archivo que contiene los par3metros por defecto de definici3n y color que luego puede ser editado manualmente por el usuario.

Cuando se realiza un an3lisis regional ITM y el ERP del transmisor no se ha especificado, un archivo de definici3n y color de p3rdidas por trayectoria *.lcf* correspondiente al sitio del transmisor (*.qth*) es le3do por **SPLAT!** desde el directorio de trabajo actual. Si el archivo *.lcf* correspondiente al sitio del transmisor no se

encuentra, entonces un archivo por defecto para edici anual por el usuario es autom camente generado por **SPLAT!**.

Un archivo de definicie color de p?idas por trayectoria posee la siguiente estructura: (*wnjt-dt.lcf*):

```
; SPLAT! Auto-generated Path-Loss Color Definition ("wnjt-dt.lcf") File
;
; Format for the parameters held in this file is as follows:
;
;   dB: red, green, blue
;
; ...where "dB" is the path loss (in dB) and
; "red", "green", and "blue" are the corresponding RGB color
; definitions ranging from 0 to 255 for the region specified.
;
; The following parameters may be edited and/or expanded
; for future runs of SPLAT! A total of 32 contour regions
; may be defined in this file.
;
;
80: 255, 0, 0
90: 255, 128, 0
100: 255, 165, 0
110: 255, 206, 0
120: 255, 255, 0
130: 184, 255, 0
140: 0, 255, 0
150: 0, 208, 0
160: 0, 196, 196
170: 0, 148, 255
180: 80, 80, 255
190: 0, 38, 255
200: 142, 63, 255
210: 196, 54, 255
220: 255, 0, 255
230: 255, 194, 204
```

Si la p?ida por trayectoria es menor que 80 dB, el color Rojo (RGB= 255, 0, 0) es asignado a la regi Si la p?ida por trayectoria es mayor o igual a 80 dB, pero menor que 90 dB, entonces Naranja Oscuro (255, 128, 0) es asignado a la regi Naranja (255, 165, 0) es asignado a regiones que tienen una p?ida por trayec-toria mayor o igual a 90 dB, pero menor que 100 dB, y as n adelante. El terreno en escala de grises es pre-sentado por debajo del contorno de p?idas por trayectoria de 230 dB. Si se usa la opci fl-sc se suavizaras transiciones entre los niveles de contornos cuantizados.

ANALISIS DE INTENSIDAD DE CAMPO

Si la potencia efectiva radiada (ERP) del transmisor se especifica en el archivo del transmisor *.lrp*, o expre-sada en la linea de comandos usando la opci fl-erp, *en lugar de las p?idas por trayectoria, se producen los contornos de intensidad de campo referenciados a decibeles sobre un microvoltio por metro (dBuV/m):*

```
splat -t wnjt-dt -L 30.0 -erp 46000 -db 30 -o plot.ppm
```

La opci fl-db puede ser usada como antes en este modo para limitar la medici la cual el contorno de intensidad de campo es dibujado. cuando se dibuja el contorno de intensidad de campo, sin embargo, el argumento dado es interpretado a ser expresado en dBuV/m.

El archivo **SPLAT!** de definici3n de color de intensidad de campo comparte una estructura muy similar a los archivos *.lcf* usados para graficar la p?idas por trayectoria.

```
; SPLAT! Auto-generated Signal Color Definition ("wnjt-dt.scf") File
;
; Format for the parameters held in this file is as follows:
;
;   dBuV/m: red, green, blue
;
; ...where "dBuV/m" is the signal strength (in dBuV/m) and
; "red", "green", and "blue" are the corresponding RGB color
; definitions ranging from 0 to 255 for the region specified.
;
; The following parameters may be edited and/or expanded
; for future runs of SPLAT! A total of 32 contour regions
; may be defined in this file.
;
;
128: 255, 0, 0
118: 255, 165, 0
108: 255, 206, 0
 98: 255, 255, 0
 88: 184, 255, 0
 78: 0, 255, 0
 68: 0, 208, 0
 58: 0, 196, 196
 48: 0, 148, 255
 38: 80, 80, 255
 28: 0, 38, 255
 18: 142, 63, 255
 8: 140, 0, 128
```

Si la intensidad de se es mayor o igual a 128 dB sobre 1 microvoltio por metro (dBuV/m), el color Rojo (255, 0, 0) es presentado para la regi3n Si la intensidad de se es mayor o igual a 118 dBuV/m, pero menor que 128 dBuV/m, entonces el color naranja (255, 165, 0) es presentado y as en adelante. El terreno en escala de grises es presentado para regiones con intensidad de se menores que 8 dBuV/m.

Los contornos de intensidad de se para algunos servicios de radiodifusi3n en VHF y UHF en los Estados Unidos son los siguientes:

Analog Television Broadcasting

```
-----
Channels 2-6:      City Grade: >= 74 dBuV/m
                   Grade A: >= 68 dBuV/m
                   Grade B: >= 47 dBuV/m
-----
Channels 7-13:     City Grade: >= 77 dBuV/m
                   Grade A: >= 71 dBuV/m
                   Grade B: >= 56 dBuV/m
-----
Channels 14-69:    Indoor Grade: >= 94 dBuV/m
                   City Grade: >= 80 dBuV/m
                   Grade A: >= 74 dBuV/m
```

Grade B: >= 64 dBuV/m

Digital Television Broadcasting

```
-----
Channels 2-6:      City Grade: >= 35 dBuV/m
                  Service Threshold: >= 28 dBuV/m
-----
```

```
-----
Channels 7-13:     City Grade: >= 43 dBuV/m
                  Service Threshold: >= 36 dBuV/m
-----
```

```
-----
Channels 14-69:    City Grade: >= 48 dBuV/m
                  Service Threshold: >= 41 dBuV/m
-----
```

NOAA Weather Radio (162.400 - 162.550 MHz)

```
-----
                  Reliable: >= 18 dBuV/m
                  Not reliable: < 18 dBuV/m
                  Unlikely to receive: < 0 dBuV/m
-----
```

FM Radio Broadcasting (88.1 - 107.9 MHz)

```
-----
Analog Service Contour: 60 dBuV/m
Digital Service Contour: 65 dBuV/m
-----
```

ANALISIS DEL NIVEL DE POTENCIA RECIBIDO

Si en el archivo *.lrp* se especifica la potencia efectiva radiada (ERP), o expresado con la opción *fl-erp a trav?* de la *la de comandos*, junto con la opción *fl-dbm*, los contornos de nivel de potencia recibida son referenciados a decibels sobre un milivatio (dBm):

```
splat -t wnjt-dt -L 30.0 -erp 46000 -dbm -db -100 -o plot.ppm
```

Para limitar la medición la cual se grafican los contornos del nivel de potencia recibida, se puede usar la opción *fl-db*. Cuando se grafican contornos de nivel de potencia, el argumento dado es interpretado a ser expresado en dbm.

Los archivos **SPLAT!** de definición e color del nivel de potencia recibidos comparten una estructura muy similar a la estructura de los archivos de definición e color descritos previamente, excepto que los niveles de potencia en dbm pueden ser positivos o negativos, y están limitados a un rango entre +40 dBm y -200 dBm:

```
; SPLAT! Auto-generated DBM Signal Level Color Definition ("wnjt-
dt.dcf") File
;
; Format for the parameters held in this file is as follows:
;
;   dBm: red, green, blue
;
; ...where "dBm" is the received signal power level between +40 dBm
; and -200 dBm, and "red", "green", and "blue" are the corresponding
; RGB color definitions ranging from 0 to 255 for the region specified.
;
; The following parameters may be edited and/or expanded
; for future runs of SPLAT! A total of 32 contour regions
; may be defined in this file.
```

```

;
;
+0: 255, 0, 0
-10: 255, 128, 0
-20: 255, 165, 0
-30: 255, 206, 0
-40: 255, 255, 0
-50: 184, 255, 0
-60: 0, 255, 0
-70: 0, 208, 0
-80: 0, 196, 196
-90: 0, 148, 255
-100: 80, 80, 255
-110: 0, 38, 255
-120: 142, 63, 255
-130: 196, 54, 255
-140: 255, 0, 255
-150: 255, 194, 204

```

PARMETROS PARA PATRONES DE RADIACION DE ANTENAS

Los patrones de voltaje de campo normalizado para planos verticales y horizontales de antenas transmisoras son importados automáticamente dentro de **SPLAT!** cuando se realizan los análisis de trayectoria, intensidad de campo, intensidad de campo o nivel de potencia recibida.

Los datos de los patrones de antena se leen de un par de archivos que tienen el mismo nombre base que el transmisor y los archivos LRP, pero con extensiones *.az* y *.el*, para los patrones de azimut y elevación respectivamente. Especificaciones acerca de la rotación (si existe) e inclinación y dirección (si existe) también son contenidos dentro de los archivos de patrones de radiación de las antenas.

Por ejemplo las primeras líneas de un archivo de patrón de azimut **SPLAT!** podrá aparecer como sigue (*kvea.az*):

```

183.0
0      0.8950590
1      0.8966406
2      0.8981447
3      0.8995795
4      0.9009535
5      0.9022749
6      0.9035517
7      0.9047923
8      0.9060051

```

La primera línea de el archivo *.az* especifica la cantidad de rotación del patrón de azimut (medido en grados desde el norte verdadero en sentido horario) a ser aplicado por **SPLAT!** a los datos contenidos en el archivo *.az*. Esto es seguido por el correspondiente azimut (0 a 360 grados) y su asociado patrón de campo normalizado (0.000 a 1.000) separado por un espacio en blanco.

La estructura del archivo del patrón de elevación **SPLAT!** es ligeramente diferente. La primera línea del archivo *.el* especifica la cantidad de elevación aplicada a la antena. Note que una elevación abajo (bajo el horizonte) es expresada como un número positivo, mientras que hacia arriba (sobre el horizonte) es expresada como un número negativo. Estos datos son seguidos por la dirección del azimut de la elevación separado por un espacio en blanco.

El remanente del archivo consiste en los valores de los ángulos de elevación su correspondiente patrón de radiación y voltaje normalizado (0.000 a 1.000) separados por un espacio en blanco. Los ángulos de elevación deben ser especificados sobre un rango de -10 a +90 grados. Igual que la notación la elevación negativa son usados para representar elevaciones sobre el horizonte, mientras que los ángulos positivos representan elevaciones bajo el horizonte.

*Por ejemplo las primeras pocas líneas de un archivo patrón de elevación **SPLAT!** podrá aparecer como sigue (kvea.el):*

1.1	130.0
-10.0	0.172
-9.5	0.109
-9.0	0.115
-8.5	0.155
-8.0	0.157
-7.5	0.104
-7.0	0.029
-6.5	0.109
-6.0	0.185

En este ejemplo, la antena es mecánicamente inclinada hacia abajo 1.1 grados hacia un azimut de 130 grados

Para mejores resultados, la resolución de los datos de patrones de radiación debe ser especificados lo más cerca posibles a los grados azimut, y la resolución de datos del patrón de elevación debe ser especificados lo más cerca posible a 0.01 grados. Si los datos del patrón especificado no alcanzan este nivel de resolución **SPLAT!** interpolará los valores provistos para determinar los datos en la resolución requerida, aunque esto puede resultar en una pérdida de exactitud.

EXPORTANDO E IMPORTANDO DATOS DE CONTORNO REGIONAL

Realizar un análisis de cobertura regional basado en un análisis de trayectoria ITM puede ser un proceso que consume mucho tiempo, especialmente si los análisis son repetidos varias veces para descubrir cuáles son los efectos que los cambios a los patrones de radiación y las antenas hacen a la predicción de cobertura

Este proceso puede ser apresurado al exportar los datos del contorno producidos por **SPLAT!** a un archivo de salida alfanumérico (.ano). Los datos contenidos en este archivo se modificar externamente para incorporar efectos de patrones de antena, y entonces se los puede importar nuevamente dentro de **SPLAT!** para finalmente producir un mapa de contorno revisado. Dependiendo de la forma en la cual **SPLAT!** es llamado, los archivos de salida alfanuméricos pueden describir pérdidas de trayectoria regional, intensidad de campo, o niveles de potencia de recepción.

Por ejemplo un archivo de salida alfanumérico que contenga información y pérdidas por trayectoria se puede generar por **SPLAT!** para un sitio de recepción 30 pies sobre el nivel del terreno, con un radio de 50 millas alrededor del sitio de transmisión y pérdidas por trayectoria más de 140 dB (asumiendo que en el archivo del transmisor .lrp no se ha especificado la ERP) usando la siguiente sintaxis:

```
splat -t kvea -L 30.0 -R 50.0 -db 140 -ano pathloss.dat
```

Si la ERP se especifica en el archivo .lrp o a través de la opción -erp de la línea de comandos, el archivo de salida alfanumérico en su lugar contendrá valores de predicción de campo en dBuV/m. Si se usa la opción -dbm de comando, entonces el archivo de salida alfanumérico contendrá niveles de potencia de recepción en dBm.

Los archivos de salida alfanuméricos **SPLAT!** pueden exceder muchos cientos de megabytes de tamaño. Contienen la información referente a los límites de la región que describen seguido por latitudes (grados norte), longitudes (grados oeste), azimut (referenciados al norte verdadero), elevaciones (a la primera obstrucción)

*seguidos ya sea por p?idas por trayectoria(en dB), intensidad de campo recibida (en dBuV/m), o nivel de potencia de serecibida (en dBm) **sin considerar el patre radiacie la antena.***

*Las primeras pocas las de un archivo de salida alfanum?ca **SPLAT!** podr tener la siguiente apariencia (pathloss.dat):*

```

119, 117      ; max_west, min_west
35, 34        ; max_north, min_north
34.2265424, 118.0631096, 48.199, -32.747, 67.70
34.2270358, 118.0624421, 48.199, -19.161, 73.72
34.2275292, 118.0617747, 48.199, -13.714, 77.24
34.2280226, 118.0611072, 48.199, -10.508, 79.74
34.2290094, 118.0597723, 48.199, -11.806, 83.26 *
34.2295028, 118.0591048, 48.199, -11.806, 135.47 *
34.2299962, 118.0584373, 48.199, -15.358, 137.06 *
34.2304896, 118.0577698, 48.199, -15.358, 149.87 *
34.2314763, 118.0564348, 48.199, -15.358, 154.16 *
34.2319697, 118.0557673, 48.199, -11.806, 153.42 *
34.2324631, 118.0550997, 48.199, -11.806, 137.63 *
34.2329564, 118.0544322, 48.199, -11.806, 139.23 *
34.2339432, 118.0530971, 48.199, -11.806, 139.75 *
34.2344365, 118.0524295, 48.199, -11.806, 151.01 *
34.2349299, 118.0517620, 48.199, -11.806, 147.71 *
34.2354232, 118.0510944, 48.199, -15.358, 159.49 *
34.2364099, 118.0497592, 48.199, -15.358, 151.67 *

```

En este archivo se pueden poner comentarios precedidos por punto y coma, el editor de texto **vim** ha probado ser capaz de editar archivos de este tama Note que al igual que el caso de los archivos de patrones de antena, ulos de elevaciegativos se refieren a inclinaciones hacia arriba (sobre el horizonte), mientras que ulos positivos se refieren a inclinaciones hacia abajo (bajo el horizonte). Esos ulos se refieren a la elevaci ara la antena receptora en la altura sobre el nivel del terreno especificada usando la opci fI-L **si la trayectoria entre el transmisor y el receptor no tiene obstrucciones. Si la trayectoria entre el transmisor y el receptor est obstruida, un asterisco (*) es colocado al final de la l a, y el ulo de elevaci etornado por SPLAT! se refiere al ulo de elevaci la primera obstrucci n lugar de la localizaci eogr ca especificada en la l a. Esto se hace considerando que el modelo ITM considera la energ que alcanza un punto distante sobre una trayectoria obstruida como un derivado de la energ dispersada de la punta de la primera obstrucci lo largo de la trayectoria. Puesto que la energ no puede alcanzar directamente la localizaci obstruida, el actual ulo de elevaci ese punto es irrelevante.**

Cuando se modifican los archivos SPLAT! de p?idas por trayectoria para reflejar datos de patrones de antena, solo la a columna num?ca deber ser enmendados para reflejar la ganancia de antena normalizada en los ulos de elevaci azimut especificados en el archivo. Programas y scripts capaces de realizar esta operaciuedan como tarea al usuario.

Los archivos de salida alfanum?cos modificados pueden ser importados nuevamente a SPLAT! para generar mapas de cobertura revisados considerando la ERP y -dBm de la misma manera que cuando en archivo de salida alfanum?co fue generado originalmente.

```
splat -t kvea -ani pathloss.dat -s city.dat -b county.dat -o map.ppm
```

Observe que los archivos de salida alfanum?cos generados a trav?de **splat** no pueden ser usados con **splat-hd**, o vice-versa debido a la incompatibilidad de resoluci entre las dos versiones del programa. Tambi cada uno de los tres formatos de salida de laos archivos alfanum?cos son incompatibles entre ellos, tal que un archivo que contenga datos de p?idas por trayectoria, no puede ser importado dentro de

SPLAT! para producir contornos de nivel de intensidad de seo de niveles de potencia recibida, etc.

ARCHIVOS DE ENTRADA DE TERRENO DEFINIDOS POR EL USUARIO

Un archivo de terreno definido por el usuario es un archivo de texto generado-por-el-usuario que contiene latitudes, longitudes, y alturas sobre el nivel de la tierra de características de terreno específica que se cree son de importancia para el análisis que **SPLAT!** está desarrollando, pero perceptiblemente ausentes de los archivos SDF que están siendo usados. Un archivo de terreno definido-por-el-usuario es importado dentro de un análisis de **SPLAT!** usando la opción `-udt`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -udt udt_file.txt -o map.ppm
```

Un archivo de terreno definido-por-el-usuario tiene la siguiente apariencia y estructura:

```
40.32180556, 74.1325, 100.0 meters
40.321805, 74.1315, 300.0
40.3218055, 74.1305, 100.0 meters
```

La altura del terreno es interpretada en pies sobre el nivel del suelo a menos que sea seguido por la palabra `meters`, y es adicionado en la parte superior de el terreno especificado en los datos SDF para la localización especificada. Debe saber que las características especificadas en los archivos de terreno especificados-por-el-usuario ser interpretados en **SPLAT!**, como 3-arco segundos en latitud y longitud y como como 1-arco segundos en latitud y longitud en `splat-hd`. Las características descritas en el archivo de terreno definido-por-el-usuario que traslapan las características previamente definidas en el archivo son ignoradas por **SPLAT!** para evitar ambigüedades.

CLUTTER DEL TERRENO

****Wikipedia:** Ruido provocado por los ecos o reflexiones, en elementos ajenos al sistema (monta superficie del mar, etc.)

La altura del clutter de la tierra puede ser especificado usando la opción `-gc`:

```
splat -t wnjt-dt -r kd2bd -gc 30.0 -H wnjt-dt_path.png
```

La opción `-gc` tiene el efecto de aumentar el nivel general del terreno en la cantidad de pies especificada (o metros si se usa la opción `-metric`), excepto sobre las al nivel del mar y en las localizaciones de las antenas transmisora y receptora.

GENERACIÓN DE MAPAS TOPOGRÁFICOS SIMPLES

En ciertas ocasiones puede ser deseable generar un mapa topográfico de una región graficando áreas de cobertura, trayectorias de la-de-vista, o generar reportes de obstrucciones. Existen varias maneras de hacer esto. Si se desea generar un mapa topográfico ilustrando la localización de un sitio del transmisor y receptor con un breve reporte de texto describiendo las localizaciones y distancias entre los sitios, entonces, entonces se debe invocar la opción `-n` **como sigue:**

```
splat -t tx_site -r rx_site -n -o topo_map.ppm
```

Si no se desea un reporte de texto, entonces debe usar la opción `-N`:

```
splat -t tx_site -r rx_site -N -o topo_map.ppm
```

Si se desea un mapa topográfico centrado cerca de un sitio para un radio mínimo especificado, un comando similar al siguiente puede ser utilizado:

```
splat -t tx_site -R 50.0 -s NJ_Cities -b NJ_Counties -o topo_map.ppm
```

donde -R especifica el mismo radio de el mapa en millas (1 ros si la opción -metric es usada). Note que el nombre del sitio_tx y la localización son presentadas en este ejemplo. Si se desea presentar esta información simplemente cree un archivo de ciudades **SPLAT!** con la opción -s y adicie a las opciones de la línea-de-comandos ilustradas arriba. Si la opción -o y el archivo de salida son omitidos en esa operación la salida topográfica es escrita a un archivo por defecto llamado tx_site.ppm en el directorio de trabajo actual.

GENERACION DE ARCHIVOS DE GEOREFERENCIA

Los mapas topográficos, de cobertura (-c), y contornos de predicciones por trayectoria (-L) generados por **SPLAT!** pueden ser importados dentro del programa **Xastir** (X Amateur Station Tracking and Information Reporting), generando un archivo de georeferencia usando la opción **SPLAT! -geo**:

```
splat -t kd2bd -R 50.0 -s NJ_Cities -b NJ_Counties -geo -o map.ppm
```

El archivo de georeferencia creado tendrá el mismo nombre base que el archivo -o especificado, pero con extensión .geo, y permite la apropiada interpretación y presentación de los gráficos .ppm **SPLAT!** en el programa **Xastir**.

GENERACION DE ARCHIVOS KML GOOGLE MAP

Archivos Keyhole Markup Language compatibles con **Google Earth** pueden ser generados por **SPLAT!** cuando se realizan análisis punto-a-punto invocando la opción -kml:

```
splat -t wnjt-dt -r kd2bd -kml
```

El archivo KML generado tendrá la misma estructura que el nombre del Reporte de Obstrucciones para los sitios del transmisor y receptor dados, excepto que tendrá extensión .kml.

Una vez cargado dentro del **Google Earth** (Archivo --> Abrir), el archivo KML exhibirá las localizaciones de los sitios de transmisión y recepción en el mapa. Los puntos de vista de la imagen serán desde la posición del sitio de transmisión mirando hacia la localización del receptor. La trayectoria punto-a-punto entre los sitios será representada como una línea blanca, mientras que la trayectoria de línea-de-vista RF será representada en verde. Las herramientas de navegación de **Google Earth** le permiten al usuario "volar" alrededor de la trayectoria, identificando calles, caminos, y otras características contenidas.

Cuando se realiza el análisis de cobertura regional, el archivo .kml generado por **SPLAT!** permitirá navegar como capas los contornos de intensidad de señales predicciones por trayectoria sobre mapas **Google Earth** con su color correspondiente relacionado en la esquina superior izquierda.

El archivo .kml generado tendrá el mismo nombre base como el del archivo .ppm normalmente generado.

DETERMINACION DE LA ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL PROMEDIO DEL TERRENO

SPLAT! determina la altura de la antena sobre el promedio del terreno (HAAT) de acuerdo al procedimiento definido por la Comisión Federal de Comunicaciones. Parte 73.313(d). De acuerdo a esta definición la elevación del terreno a lo largo de ocho radiales entre 2 y 16 millas (3 y 16 Kilómetros) desde el sitio que está siendo analizado es muestreado y promediado para los azimut cada 45 grados comenzando con el norte verdadero. Si uno o más radiales caen enteramente sobre el mar o sobre el continente fuera de los Estados Unidos (así como para las cuales no existen disponibles datos topográficos USGS), entonces esos radiales son omitidos de los cálculos del promedio del terreno. Si parte de los radiales se extienden sobre el mar o fuera de los Estados Unidos, entonces solo la parte de esos radiales que caen sobre la tierra de los Estados Unidos son usados en

la determinaci3n del promedio del terreno.

Note que los datos de elevaciones SRTM-3, a diferencia de los antiguos datos USGS, se extienden m3s all3 de las fronteras de los Estados Unidos. Por esta raz3n los resultados HAAT, no estar3n en fiel cumplimiento con la FCC parte 73.313(d) en3s a lo largo de la frontera de los Estados Unidos si los archivos SDF usados por **SPLAT!** son derivados-SRTM.

Cuando se realiza an3lisis punto-a-punto del terreno, **SPLAT!** determina la altura de la antena sobre el promedio del terreno solo si suficientes datos topogr3ficos han sido cargados por el programa para realizar el an3lisis punto-a-punto. En la mayor3a de los casos, esto ser3 verdadero, a menos que el sitio en cuesti3n est3 dentro de 10 millas de la frontera de los datos topogr3ficos cargados en memoria.

Cuando se realiza el an3lisis de predicc3n, suficientes datos topogr3ficos son normalmente cargados por **SPLAT!** para realizar los c3lculos del promedio del terreno. Bajo esas condiciones, **SPLAT!** proveer3 la altura de la antena sobre el promedio del terreno, como tambi3n el promedio del terreno sobre el nivel del mar para los azimut de 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, y 315 grados, e incluir3 dicha informaci3n en el reporte de sitio generado. Si uno o m3s de los ocho radiales caen sobre el mar o sobre regiones para las cuales no existen datos SDF disponibles, **SPLAT!** reportar3 sin terreno la trayectoria de los radiales afectados.

INFORMACI3N ADICIONAL

Las3s noticias e informaci3n respecto al programa **SPLAT!** est3 disponible a trav3s de la p3gina web oficial localizada en: <http://www.qsl.net/kd2bd/splat.html>.

AUTORES

John A. Magliacane, KD2BD <kd2bd@amsat.org>

Creator, Lead Developer

Doug McDonald <mcdonald@scs.uiuc.edu>

Original Longley-Rice ITM Model integration

Ron Bentley <ronbentley@earthlink.net>

Fresnel Zone plotting and clearance determination