

Tutorial

ANÁLISIS DE DETECCIONES TERRA-i: Cálculo de áreas en hectáreas



PAZ-GARCIA, P. & COCA-CASTRO, A. (2014) Análisis de detecciones Terra-i: Cálculo de áreas en hectáreas.
Tutorial del proyecto Terra-i-Perú.

Citación sugerida:

Versión 1

Resumen

El siguiente tutorial contiene información relacionada con métodos de análisis de las detecciones Terra-i haciendo uso de la herramientas del software ArcGIS v.9.x/10x. Específicamente, este tutorial explica cómo realizar los cálculos en valores de área de los cambios: pérdida o ganancia de cobertura vegetal, realizando la conversión de valores pixel a valores de hectáreas (u otra unidad de preferencia).

De esta manera, se pueden implementar dos métodos sencillos, el primero con la herramienta *Statistics* y otro con *TabulateArea*, siendo este último con el cual el sistema Terra-i reporta los datos de cambio en el visualizador online.

Información de partida:

Para iniciar se debe descargar los datos de detecciones Terra-i en la zona de interés, como se indica en el tutorial de descarga de datos. De igual manera, para extraer los datos, se debe definir un área de interés de la cual se desea conocer el área de cambio, y de la cual se debe generar una máscara (preferiblemente en formato polígono/shapefile). A continuación se explica en detalle estos procedimientos mediante archivos ejemplo.

Datos de entrada:

- Detecciones acumuladas de pérdida de vegetación

Nombre del archivo: peru_perdida_2013-1_2013-353.asc.gz

Procedimiento:

1. Descarga de datos Terra-i en el sitio web http://terra-i.org/terra-i/data/data-terra-i_peru
2. Descomprimir archivo de detecciones

Consideraciones de los datos:

- Los datos están por defecto en proyección geográfica WGS84 (EPSG: 4326). Para posteriores análisis de sobre-posición o extracción con otras capas de información se debe definir esta proyección para archivo ASCII descargado.
- Los datos contienen valores que representan las detecciones cada 16 días, las fechas son indicadas en día juliano. Asimismo se tiene un valor (0) que representa el área sin cambios. El rango de valores va de 0 (sin cambio) a 353 (último periodo del año).

Análisis de detecciones Terra-i

PASO 1: Extraer zona de interés

Para conocer el valor de área en hectárea de cambios de cobertura en una zona de interés (departamento, municipio, área protegida, entre otras), se debe extraer los datos de Terra-i con una capa o máscara de la zona de interés a analizar. Para esto, se utiliza la herramienta Extraer por máscara (*Extract by mask*) del ArcToolBox.

Consideración preliminar de la capa de entrada (zona de interés):

La capa de información (shp) con la que se van a extraer los datos debe tener una proyección igual a la del archivo ASCII descargado (WGS84 geográfica / EPSG: 4326).

1. Extraer por máscara

La herramienta se encuentra en el *ArcToolbox - Spatial Analyst Tools - Extraction - Extract by mask* (Figura 1) se encarga de extraer las celdas de un raster que corresponden a las áreas definidas por una máscara (shp o raster).

Datos de entrada 1: Raster (peru_perdida_2013-1_2013-353.asc)

Datos de entrada 2: Raster o máscara (zona de interés)

Output raster: Máscara de la zona de estudio con los datos de Terra-i

Configuración de Environment Settings: Configurar los siguientes parámetros indicados en la Figura 2

- Tamaño de celda (Cell Size): 0.00208333333 (MODIS) : Pestaña Raster Analysis > Cell Size > Seleccionar un archivo de salida de Terra-i con valor 0.00208333333
- Proyección: Geográfica - WGS84 : Pestaña Output Coordinates > WGS84 geographic
- Alinear raster de salida a los píxeles del tile : Pestaña Processing Extent > Snap Raster > Alinear con ASCII del tile > h10v08_decrease_2008-1_2008-353.asc

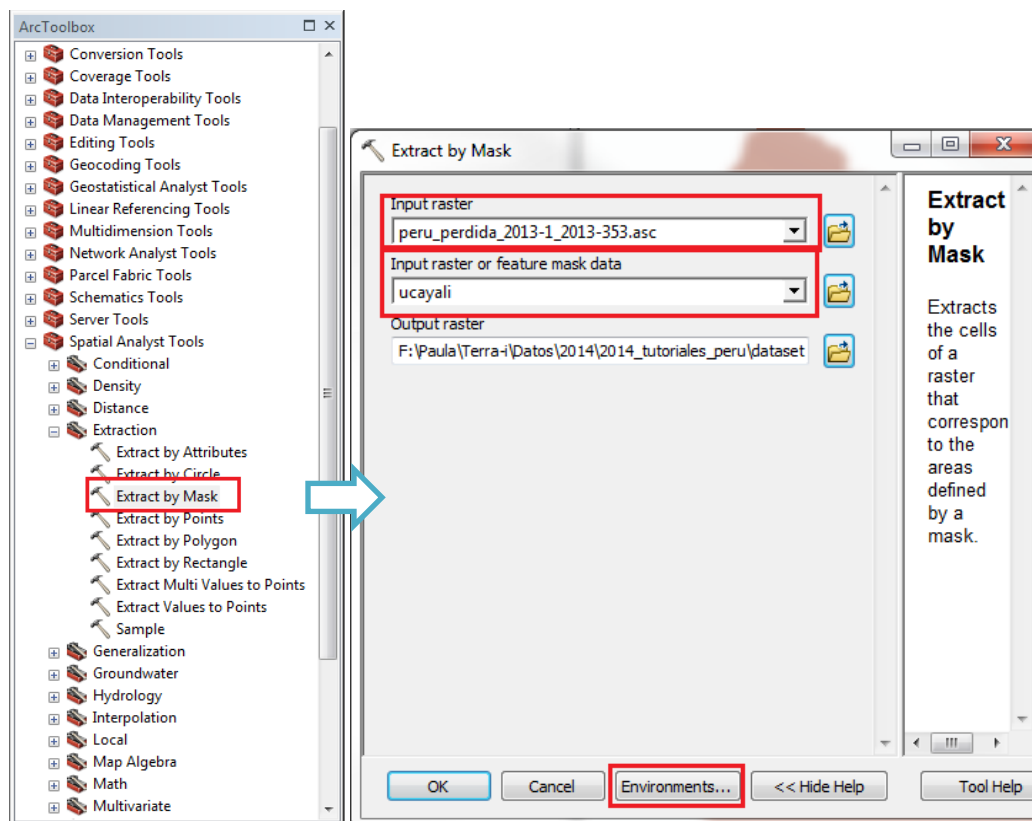


Figura 1. Extraer por máscara

Como resultado, se debe generar un nuevo raster que considera los límites de la máscara y valores que están contenidos dentro de esta (Figura 3).

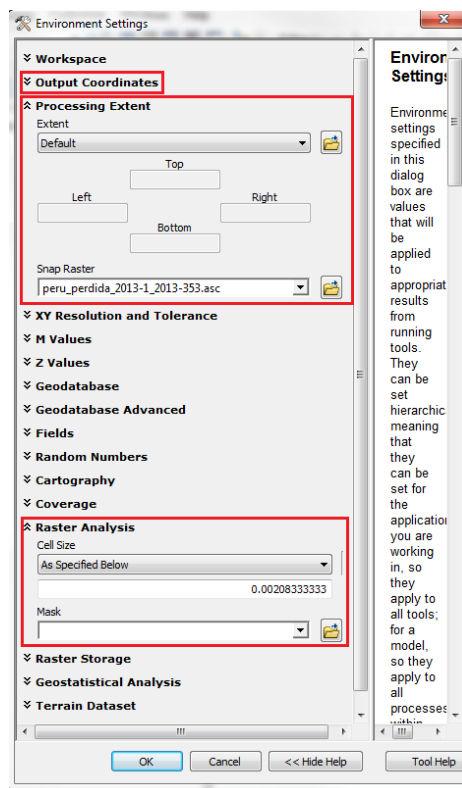


Figura 2. Configuración Environment Settings para extraer por máscara

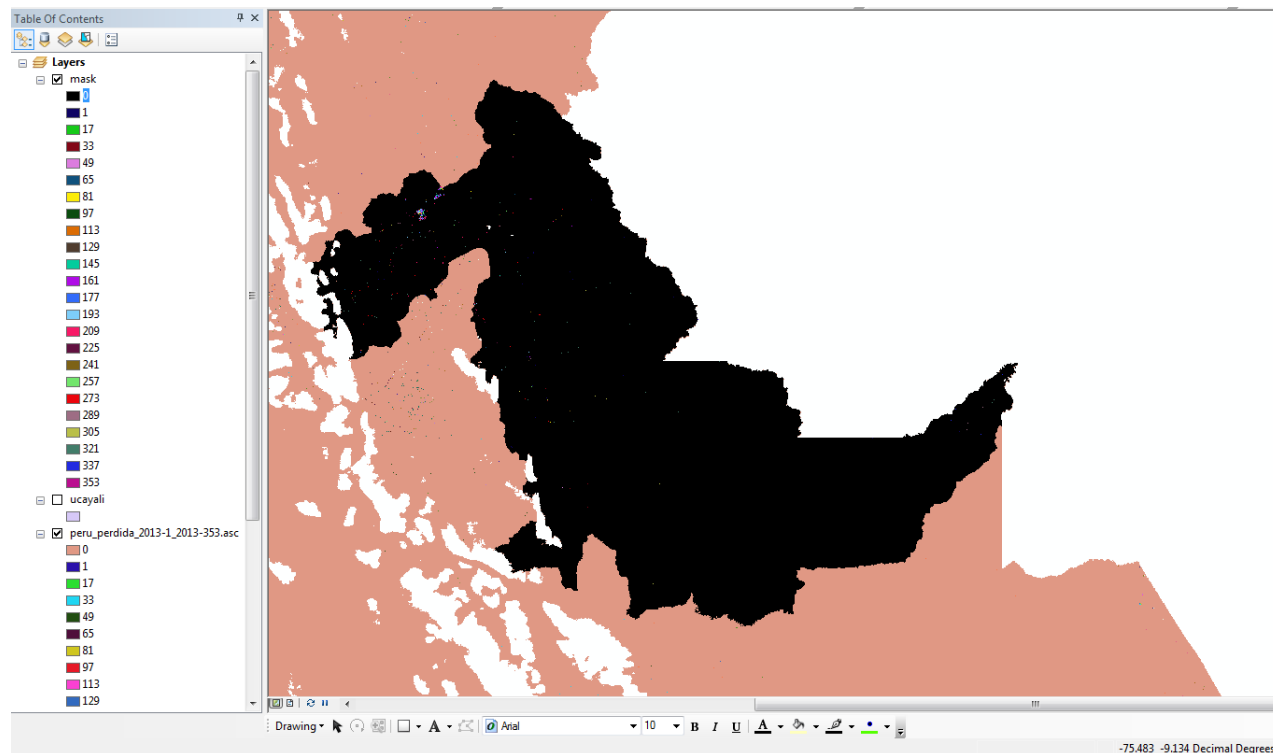


Figura 3. Máscara de zona de interés con valores extraídos usando la herramienta Extract by mask

PASO 2: Calculo de área en términos de hectárea

Para realizar el cálculo del área total de cambio de las detecciones de Terra-i se debe realizar la conversión de valores pixeles a hectárea. Para esto se tienen dos métodos cuya descripción se tiene a continuación:

2.1 Herramienta Statistics

Se seleccionan los valores correspondientes a la fecha 1 hasta la 353 en la tabla de atributos y se suma los valores de la columna COUNT, excluyendo el valor 0 (área sin cambios). Se extrae la suma total de pixeles con la herramienta *Statistics* (Figura 4), seleccionando la columna COUNT, clic derecho en *Statistics*, seleccionando el campo COUNT. El valor de suma es el correspondiente al total de pixeles de detección (Figura 5).

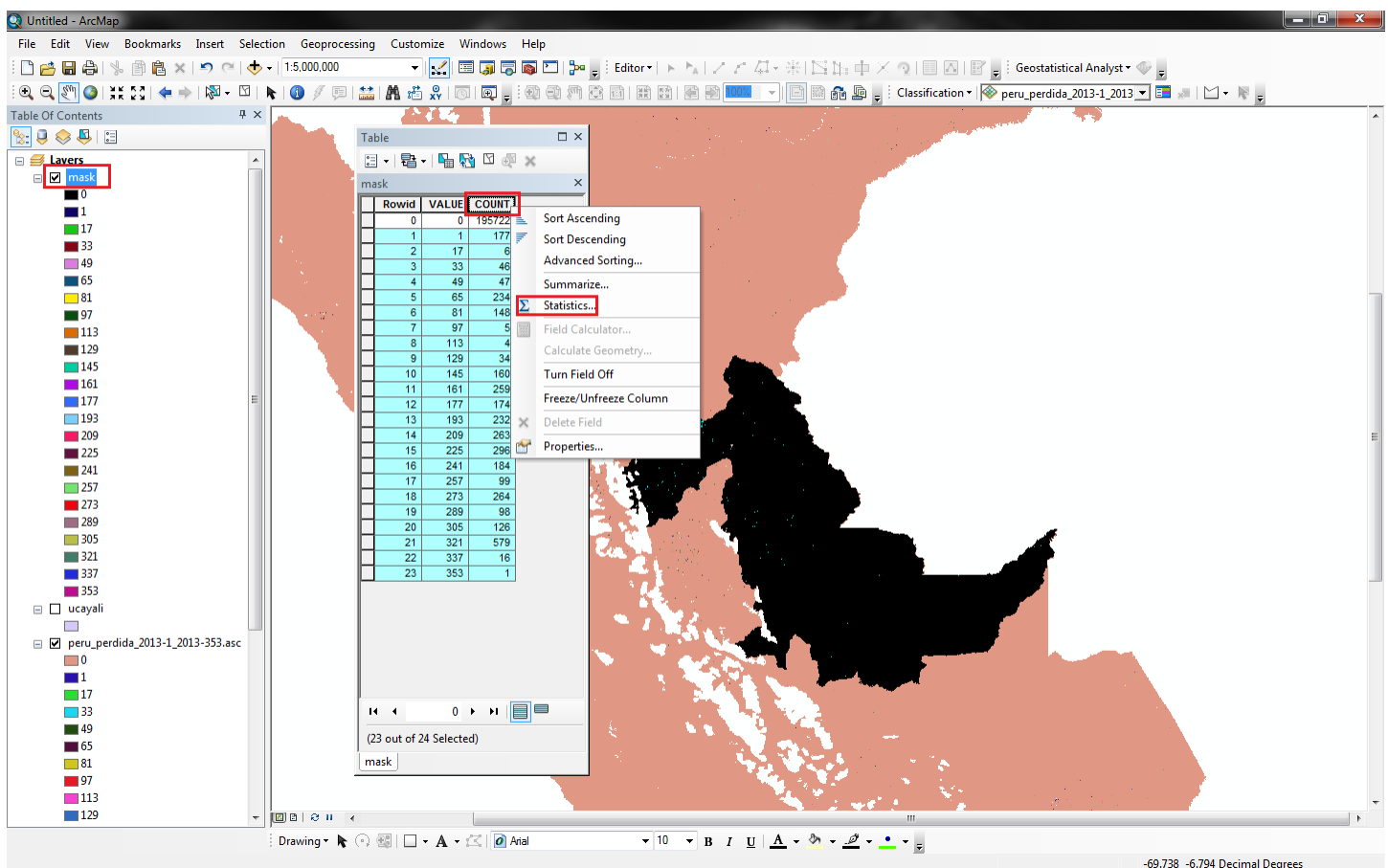


Figura 4. Selección de los valores pixel que representan detecciones de fechas 1 a 353, y extracción del total de área de cambio usando la herramienta *Statistics* seleccionando la columna COUNT.

Con la herramienta *Statistics* se obtiene información estadística: valor mínimo, máximo, suma total de pixeles, promedio, desviación estándar, gráfico de distribución de frecuencia del campo "COUNT" de la capa de la máscara de interés (Figura 5).

Para obtener un valor aproximado del área de cambio de pérdida, se debe multiplicar el valor de suma total de pixeles por el valor de área de un pixel de Terra-i ($250\text{m} \times 250\text{m} = 62500\text{m}^2 = 6.25\text{ Ha}$).

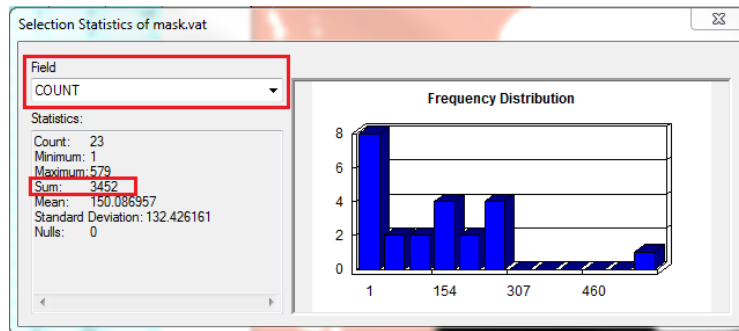


Figura 5. Suma total de pixeles con herramienta *Statistics*

Con este método según la sumatoria total de pixeles para el año 2013 en el departamento de Ucayali, Perú hubo un total de 3452 pixeles que de acuerdo a los cálculos ($3452 \times 62500 = 215750000 \text{ m}^2 / 10000$) corresponden a **21575 Ha**.

2.2 Herramienta *Tabulate Area*

Esta herramienta se encuentra en el *ArcToolbox > Spatial Analyst > Tabulate Area*. Consigue calcular áreas tabuladas entre dos conjuntos de datos (feature o raster) y genera como salida una tabla (formato dbf u otro de preferencia).

Para calcular el valor de cambio en término de hectáreas se necesita proyectar el conjunto de datos de entrada, que pueden estar por defecto en la proyección geográfica WGS84, a una proyección que permita el cálculo en términos de área. En el caso de Terra-i-Perú, se usa la proyección UTM (metros) y datum WGS84 Zona 18S. Para proyectar los datos de Terra-i se utiliza la herramienta *Project Raster*. Para el caso de los archivos mascarará, que estén en formato shapefile, se debe utilizar la herramienta *Project*.

2.2.1 Proyectando los datos

Cuando el archivo raster ya tiene una proyección definida (p.e. WGS84 geográfica) y se quiere cambiar proyección (p.e. WGS84 UTM Zone18S) se utiliza la herramienta *Project Raster*, localizada en el *ArcToolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Raster > Project Raster*.

Datos de entrada: Raster a proyectar

Output Coordinate System: Proyección nueva

Al seleccionar el dato de entrada la herramienta te indica si el raster tiene una proyección definida. Caso contrario el raster no tenga definida una proyección, se debe hacer utilizando la herramienta *Define Projection* (*ArcToolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Raster > Define Projection*).

Un paso importante para configurar la resolución de los datos, bajo el supuesto de que provienen del satélite MODIS, es que en el campo de *CellSize* tenga un valor de 250 ya que es como el equipo Terra-i provee y prefiere configurar con un valor absoluto y no con el valor que por defecto aparece en decimales.

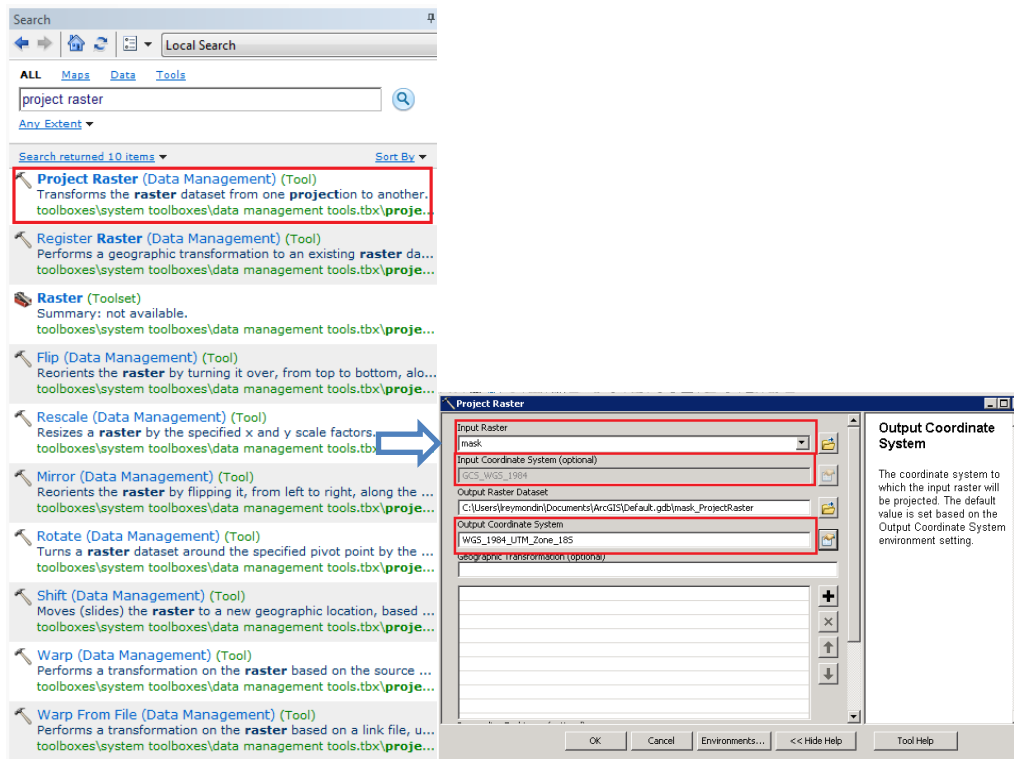


Figura 6. Herramienta Project Raster usada para definir una nueva proyección (p.e. WGS 84 UTM 18S) a un conjunto de datos.

Este procedimiento también debe realizarse para el shapefile del archivo máscara con el fin de que no existan inconsistencias en los valores. Así, debe usarse la herramienta *Project* (*ArcToolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Feature > Project*).

2.2.2 Generando la tabla de cálculos de las áreas

Paso siguiente al tener configurado los datos en proyección proyectada, es usar la herramienta *Tabulate Area*, donde se deben configurar cada una de las casillas según los parámetros requeridos (Figura 7).

Datos de entrada 1: Raster con datos Terra-i proyectados (p.e. en proyección WGS84 UTM Zone18S)

Campo de la entrada 1 : Value

Datos de entrada 2: Shapefile de zona de interes proyectado (p.e. en proyección WGS84 UTM Zone18S)

Campo de la entrada 2: Campo del encabezado de la tabla de salida

Output table: Especificar formato de salida (preferiblemente que termine en .dbf u otro de preferencia del usuario)

Tamaño de celda: Verificar tamaño de celda igual al de los datos (p.e. 250 para el caso de los datos de Terra-i con resolución MODIS)

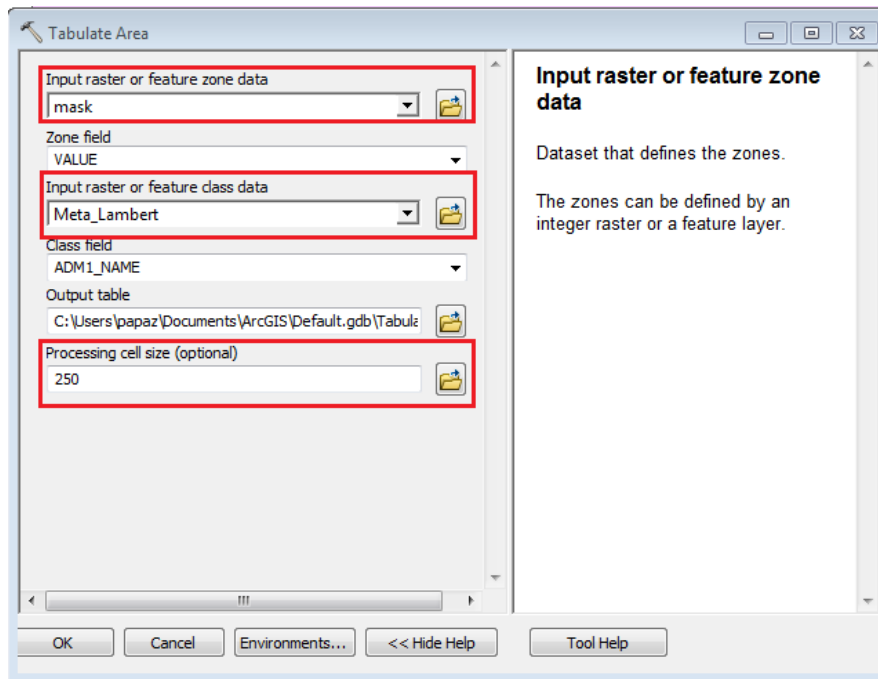


Figura 7. Herramienta Tabulate Area, parámetros

El producto de salida de la herramienta es una tabla en formato dbf (u otro que el usuario define a su criterio), que se puede abrir en el programa EXCEL de Microsoft® u otro programa lector de datos tabulares (Figura 8). Con esta herramienta se puede obtener el valor en hectáreas realizando la selección de los valores de interés, en este caso de 1 a 353, teniendo como resultado, bajo la proyección WGS84 UTM Zone18S, **15,678.61 Ha**. Este valor resulta no tan lejano respecto al método de cálculo de área con la herramienta *Statistics*. No obstante, el equipo de Terra-i RECOMIENDA usar el método con la herramienta *Tabulate Area* que de acuerdo a experiencias previas es flexible para realizar cálculos en diferentes regiones de interés o polígonos que estén incluidos en el archivo máscara.

A	B	C	D
OBJECTID	VALUE	UCAYALI	
1	0	88153221479.4000000000	
2	1	7537277.8030700000	
3	17	267279.3547190000	
4	33	2138234.8377500000	
5	49	2352058.3215200000	
6	65	10370438.9631000000	
7	81	6681983.8679700000	
8	97	267279.3547190000	
9	113	213823.4837750000	
10	129	1550220.2573700000	
11	145	7537277.8030700000	
12	161	11493012.2529000000	
13	177	7911468.8996700000	
14	193	10851541.8016000000	
15	209	12081026.8333000000	
16	225	13203600.1231000000	
17	241	8659851.0928900000	
18	257	4650660.7721100000	
19	273	11974115.0914000000	
20	289	4704116.6430500000	
21	305	4971395.9977700000	
22	321	26567567.8590000000	
23	337	748382.1932120000	
24	353	53455.87094370000	
SUMA		15678.60694780090	

Figura 8. Cálculo de área de cambios en hectárea