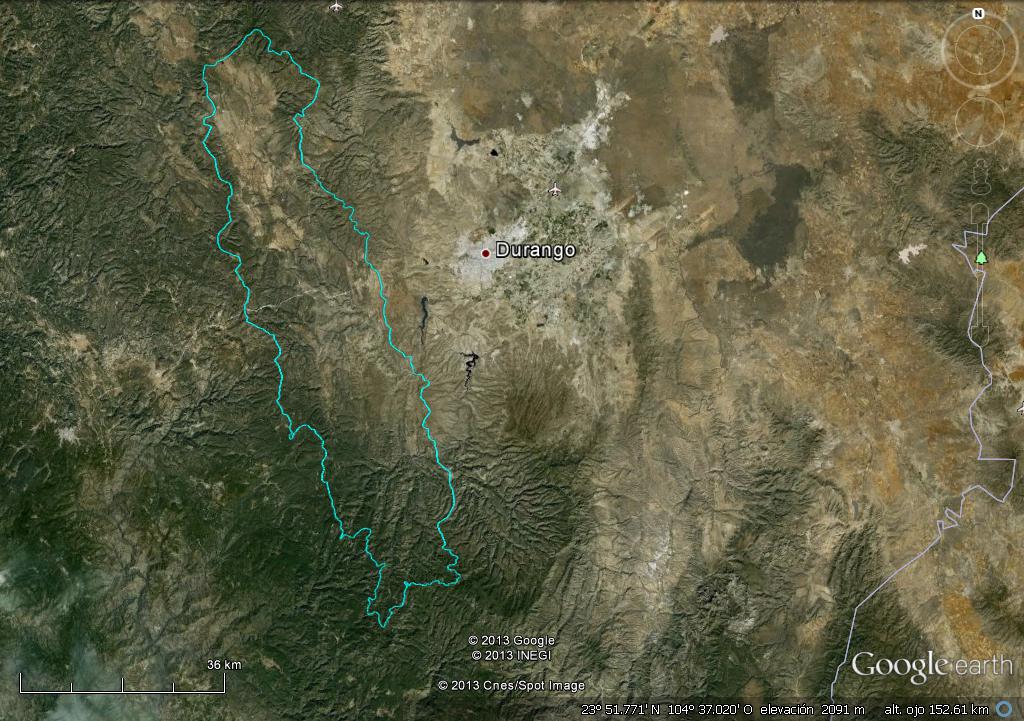


TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIODE VALIDACIÓN ARQUEOLOGICA DE LA SUPERFICIE Y CAPA INMEDIATA ADYACENTE DE LA ZONA INUNDABLE DE LA PRESA TUNAL II CON TECNOLOGIA UAV LIDAR, EN EL MUNICIPIO DE DURANGO.

SITIO: PRESA TUNAL II

MUNICIPIO: DURANGO

ESTADO: DURANGO



**Mancha Urbana de la Cd. de Durango**

**Presa Santiago Bayacora**

**Presa Guadalupe Victoria**

**Ubicación de la cortina de la presa El Tunal II**

**Cuenca Hidrológica de la presa El Tunal II**

### Metodología y actividades a desarrollar generales:

### Efectuar el geoposicionamiento de puntos de control terrestre estableciendo un polígono estático ligado a estaciones de la red geodésica nacional del INEGI, para vincularlos posteriormente al Sistema RTK de la aeronave.

### Realizar sobrevuelos con el UAV Matrix 350 con sensor L2. Efectuar un barrido en toda la zona manteniendo encendidos cinco haces simultáneamente para colectar hasta cinco retornos o “rebotes” de señal, para “afilar” el modelo digital.

### Los vuelos se realizarán a una altura aproximada de 70 metros sobre la superficie del terreno, considerando las elevaciones de la cuenca a una velocidad adecuada para mantener una alta resolución del modelo tridimensional.

### Se llevará a cabo la transformación digital para obtener: Nube de puntos de alta densidad

### Modelo digital del terreno

### Mosaico ortofotogramétrico

### Con la nube de puntos de alta densidad, se realizarán postprocesos digitales profundos, para discriminar puntos de terreno natural y puntos insertados por posible acción antropogénica y se hará una preevaluación de “artefactos” o “elementos” no pertenecientes al terreno y se marcará su ubicación como “hallazgos potenciales”

### Se efectuarán reuniones con personal del INAH, para mostrar el DTM global, conclusiones y mapa general para exploración por parte de técnicos especializados del INAH para validar, desechar y/o incluir más artefactos al estudio.

### A partir de lo anterior, se procederá por dos caminos: Depuración digital sobre los sitios confirmados como “hallazgos” por el INAH

### Integración de modelo volumétrico del vaso y determinación de cotas de inundación realísticas.

### Elaboración de una maqueta digital del vaso, con impresora 3D, cotas altimétricas de curvas de nivel marcadas con número y marcas de visibles de nivel de inundación.

### A partir de la depuración digital se identificarán hallazgos de terrazas, caminos u otros objetos de posible interés para el INAH. Elaborándose un Informe detallado, con fotografías, coordenadas y en su caso, cuadros de construcción

Productos entregables

Como Parte del estudio entregable se entregará:

* Disco Duro 4Gb conteniendo archivos digitales de lo sitios probables de hallazgos.
* Informe de zona de análisis, metodología de levantamiento, hallazgos potenciales, coordenadas geográficas de localización, minutas de reuniones con INAH,
* Fotografías de interés, y en su caso, cuadros de construcción, dimensiones, superficies o longitudes de posibles vestigios.
* Informe general del estudio, indicando las áreas totales analizadas y las zonas que no contienen evidencia de vestigios arqueológicos.

Equipo mínimo que se empleará

* Vehículo todo terreno, RAM 4000 CREW CAB 4X4
* Aeronave DJi Matrice 350 equipado con RTK
* Sensor Láser Lidar L2, con capacidad de hasta 5 retornos, para un total de 1 millón 200 mil puntos por segundo, con una divergencia H = 0.2 mrad y V= 0.6 mrad, Láser Tipo I según IEC 60825-1:2014, longitud de onda de 0.905 nm
* Estación base GPS DJi de alta precisión.
* Computadora de alto rendimiento i9, 14ava generación (raptor lake refresh), 24 núcleos,
* RAM DDR-5 128 Gb. dual channel, D.D. 20 Tb.
* Lap Top ASUS, i7 13ava generación RAM DDR-5 32 Gb, SDD, 2 Tb.
* Pantalla de proyección
* Software DJi Terra, y paquetería compatible con AutoCAD.

### ACTIVIDADES A EJECUTAR PARTICULARES:

1.1 ESTABLECIMIENTO DE RED DE APOYO TERRESTRE PARA EL VUELO, CON GPS MULTICONSTELACIONES CON ANTENA PARA BASE Y MÓVIL (RTK) CON COMPENSADOR IMU DE 9 EJES HASTA 30° DE INCLINACIÓN.CON RADIO EXTERNO. INCLUYE EL TRASLADO DE LA BRIGADA EN BRECHAS EXISTENTES A LOS PUNTOS ESTRATÉGICOS, CONSTRUCCIÓN DE MOJONERAS DE CONCRETO, INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, FLETES, FLAGGING TAPE, BANDERILLAS, HERRAMIENTA MENOR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN

1.2ESCANEO AÉREO CON UAV EQUIPADA CON SENSOR LIDAR L2, HASTA 5 RETORNOS INCLUYE BASE GNSS LIGADA A RED DE APOYO TERRESTRE, TRASLADO DE LA BRIGADA EN BRECHAS EXISTENTES A LOS PUNTOS ESTRATÉGICOS, PLAN DE VUELO, ADAPTACION DE LA ZONA DE HELIPUERTO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION

1.3 POSTPROCESAMIENTO DIGITAL DE INFORMACIÓN DE VUELO INCLUYE EQUIPO DE COMPUTO CON CARACTERISTICAS NECESARIAS PARA EL POST- PROCESAMIENTO ASI COMO SOFTWARE Y LICENCIAS NECESARIAS PARA SU CORRECTA EJECUCION

1.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS INCLUYE IMÁGENES, PLANOS Y MODELOS 3D DE LA ZONA DE INTERES QUE FACILITE LA INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

1.5INFORME DEL ESTUDIO EL CUAL DEBERA INCLUIR TODAS LAS CARACTERISTICAS DE VUELO Y PROCESOS REALIZADOS PARA LLEGAR AL PRODUCTO FINAL