



Anexo A1 "Especificaciones Técnicas de la clasificación de datos LIDAR 3ª cobertura

Versión 241004

Organismos participantes:

Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Densidad de puntos: 5 puntos/m2

Descripción de este documento:

Título	Anexo A1 "Especificaciones Técnicas de la clasificación de datos LIDAR 3ª cobertura"
Autor	Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible)
Fecha	04/10/2024
Objetivo	Especificaciones técnicas del proceso de datos PNOA/LIDAR 3ª Cobertura para la clasificación de la Nube de Puntos.
Descripción	Lista de especificaciones de obligado cumplimiento para la clasificación de la nube de puntos del vuelo LIDAR 3ª Cobertura.
Período de validez	Desde la fecha indicada, hasta su sustitución por una nueva versión

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1. SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA				
	a	Sistema Geodésico de Referencia en la Península, Iles Balears, Ceuta y Melilla	ETRS89	Todo el trabajo se realizará en ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional
	b	Sistema Geodésico de Referencia en las Islas Canarias	REGCAN95	Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN95, basándose en vértices REGCAN95
	c	Cotas ortométricas		Se utilizarán únicamente cotas ortométricas en todos los procesos de cálculo y en los productos finales
	d	Módulo de geoides: Transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas		Para realizar la transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas, se utilizará el modelo de geoides EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España)
	e	Proyección cartográfica	UTM	Referido al huso correspondiente a cada zona
	f	Huso UTM a emplear		Cada cuadrícula se entregará en su huso oficial. Las cuadrículas que caigan entre dos husos, se entregarán en ambos
	g	Distribución de hojas		La distribución serán en archivos de 1x1 km, en los que la esquina superior izquierda sea un número entero redondeado a kilómetros.
2. PROCESADO DEL VUELO LIDAR				
2.1. FASE 1 - Clasificación automática inicial				
		Objetivo	Obtener un dato clasificado con rapidez y que sirva de base para la fase 2	
	a	Nomenclatura	NPC 1: Nube de puntos clasificada automática inicial	
	b	Método	Se empleará un método de clasificación automática de nubes de puntos basado en características geométricas. Podrá apoyarse en técnicas de teledetección aplicadas a la intensidad de retorno de cada pulso láser y/o a las imágenes multispectrales capturadas simultáneamente, u otras fuentes de información remota externas.	
	c	Clases a clasificar	Suelo, vegetación, edificios y solape (2, 3-6, 12) Se emplearán las clases 1, 7 para definir los puntos sin clasificar y de ruido	
	c	Zona a recubrir	Se clasificarán todos los ficheros LIDAR necesarios para cubrir el bloque de trabajo establecido de manera completa.	
	d	Precisión de la clasificación (F-Score)	Se establezca un valor mínimo aceptable de 0.9 para todas las clases en su conjunto. F-Score >= 0.9	Basada en el estadístico F-score (media armónica entre la precisión y la sensibilidad de la clasificación). Como comprobación de la clasificación la DT analizarán las estadísticas de precisión respecto a zonas de referencia utilizadas por la empresa. Adicionalmente la DT empleará zonas de chequeo distribuidas por todo el ámbito de trabajo y según la tipología de territorio (urbano, periurbano, rural y montaña) para verificar los resultados.
	e	Bloque perteneciente a dos husos distintos	Los ficheros LIDAR se clasificarán en el huso en el que se proporcionen y se entregarán en el huso oficial, heredando la clasificación realizada.	
2.1. FASE 2 - Edición básica				
		Objetivo	Obtener un dato clasificado con una mayor fiabilidad en las clases suelo, edificios, vegetación y puentes	
	a	Nomenclatura	NPC 2: Nube de puntos clasificada con edición básica	
	b	Método	Se empleará un método de revisión interactivo en el que se pueda interpretar de manera simultánea las nube clasificada y la ortofoto del vuelo LIDAR, pudiéndose apoyar en productos derivados de la clasificación (MDT, MDV, MDE), de la intensidad u otras fuentes externas (cartografía existente, coberturas LIDAR anteriores, etc.)	
	c	Clases a revisar	Las clases incluidas en la fase 1, se añade la clase puentes (17)	
	d	Zona a editar	Equivalente a las cuadrículas de 1 km x 1 km necesarias para cubrir al ámbito de trabajo con un búfer de 200 m	
	e	Precisión de la clasificación (F-Score)	Se establecen las siguientes precisiones F-Score en función del nivel de la clasificación y la clase: - Clasificación básica: F-Score general >= (0,970,960,90) en terreno rústico/urbano/montaña (zona rocosa o matorral) respectivamente Para la clase Suelo: >=0,970,970,85 en terreno rústico/urbano/montaña (zona rocosa o matorral) respectivamente Para la clase Vegetación: >=0,970,900,80 en terreno rústico/urbano/montaña (zona rocosa o matorral) respectivamente Para la clase Edificaciones: >=0,950,90 en terreno rústico/urbano respectivamente Puentes: >=0,95	Como comprobación de la clasificación, se analizarán: - Las estadísticas de precisión respecto a zonas de referencia o chequeo definidas por la Dirección Técnica distribuidas por todo el ámbito de trabajo y según la tipología de territorio (urbano, periurbano, rural y montaña).
	f	Precisión de la clasificación (RMSEZ)	Se establecen los siguientes errores máximos: - Clasificación básica: Precisión general RMSEZ= 0,3 m	Como comprobación de la clasificación, se analizarán las estadísticas de precisión respecto a zonas de referencia o chequeo definidas por la Dirección Técnica distribuidas por todo el ámbito de trabajo y según la tipología de territorio (urbano, periurbano, rural y montaña).
	g	Densidad local	La densidad local después de la clasificación, calculada con los puntos clasificados, no variará respecto de la inicial conseguida en el vuelo en más de un 10%	Salvo casos justificados por presencia de ruido. Se prestará especial atención a que no queden un número excesivo de puntos sin clasificar.
	h	Errores groseros no admisibles	- Puntos duplicados. El número total de puntos después del procesado deberá permanecer invariable. - Artifacts creados en el caso entre pasadas. Si existen pequeñas diferencias entre pasadas, la clasificación deberá realizarse de manera independiente por pasada. - Zonas de la clase suelo sin información por irregularidad del terreno. - Puntos suavizados o interpolados. - Inconsistencia en el caso entre ficheros LAS clasificados: Falta de continuidad de clases, textura, densidad o la calidad de la clasificación.	Se recomienda clasificar por pasadas y luego aplicar solape
	i	Bloque perteneciente a dos husos distintos	Se editarán los ficheros LIDAR en el huso en el que se hayan clasificado automáticamente. Los ficheros LIDAR que caigan entre dos husos, heredarán la clasificación realizada en uno de los husos completándose en el otro.	
2.1. Productos a entregar				
	a	Ficheros LAS/LAZ clasificados	La empresa entregará una copia de los ficheros una vez clasificados de forma automática (NPC1) y una segunda copia con el resultado de la fase 2 edición básica (NPC2).	Formato LAZ V1.4 v8. Deben incluir la información de color (RGBNir)
	b	Informe descriptivo del proceso de clasificación de datos LIDAR	Según plantilla facilitada por Dirección Técnica	
	c	Informe resultados Control de Calidad Interno clasificación de datos LIDAR	Según plantilla facilitada por Dirección Técnica	Incluyendo métricas y matriz de confusión
3. GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS				
3.1. Ejecución de los trabajos				
	a	Grabación productos y documentos	Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA	
	b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	Las entregas parciales se podrán realizar mediante la transferencia de ficheros por FTP (File Transfer Protocol) previo acuerdo con la Dirección Técnica La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el periodo de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
	c	Número de copias	Se entregarán tres copias de cada producto, preferiblemente de marcas diferentes.	
	d	Medios y estructura de almacenamiento	Según estructura de carpetas y archivos consensuada con Dirección Técnica	El documento "Nomenclatura_POSTPROCESO_VUELO_LIDAR_combinado" será proporcionado por la Dirección Técnica
	e	Formatos de ficheros	Los ficheros entregados deberán tener los formatos, campos... definidos por la Dirección Técnica	El documento "Ficheros_entrega" será proporcionado por la Dirección Técnica
	f	Entregas parciales	La Dirección Técnica podrá solicitar entregas parciales	
	g	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento en cajoneras de plástico	Los dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja del polvo, que permita su apilamiento y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos.	