Objetivos.

Definición de una superficie respecto a un MDT, y cálculo del volumen entre las mismas.

Definición de una superficie con carácter lineal: uso de perfiles longitudinales y transversales.

- Perfil longitudinal: traza y rasante
- Perfil transversal: terreno y sección transversal.
- Cálculo de la superficie asociada a un perfil transversal. Obtención del volumen de terreno comprendido entre dos superficies consecutivas en una alineación recta.

Definición directa de una superficie a partir de entidades 3D características, y cálculo directo del volumen entre la misma y un MDT.

Acceso a servidores de mapas a través de internet.

- Catálogo de recursos: Infraestructura de Datos Espaciales.
- Acceso a un servicio de mapas de tipo Web Map Server (WMS.

Documentación de la práctica.

Se facilitan las siguientes carpetas:

- 30_documentosControl
- 31_superficiePerfiles. Corresponde al ejercicio R5A de clase.
- 32_superficieDirecta. Se trata de rellenar una depresión en el entorno del Faro de Cabo Mayor, en Santander.
- 33_webMapServer.

Gestión de la información simbólica asociada a una superficie en Civil3D.

A continuación se describe el modo de actuar de Civil3D con la información simbólica que se precisa incorporar a los objetos con que se está trabajando, para facilitar su interpretación y uso por un usuario.

En primer lugar indicar que cualquiera de los elementos con los que se está trabajando, como son por ejemplo una superficie, un perfil o una alineación, son considerados a nivel informático como un objeto, en el sentido de constituir un contenedor de información. La herramienta Civil3D gestiona dichos objetos, pero los usuarios necesitamos asociar a cada objeto representaciones adecuadas para poder trabajar con los mismos, cuyos ajustes se definen en los denominados estilos de visualización, asociados a todos los objetos, y que básicamente concentran la definición de la información simbólica precisa.

Por ejemplo, en un objeto de tipo superficie en el estilo de visualización asociado, para visualizar la misma se puede optar por usar la representación que forman las curvas de nivel, o para conocer la altitud decidir la incorporación de las anotaciones en las curvas de nivel maestras que permiten a un usuario leer la cota sin necesidad de consultarla informáticamente, o definir una representación especial para las curvas de depresión para diferenciarlas de las normales.

Una vez expuesta la finalidad de los estilos de visualización, se debe tener presente dos cuestiones:

 Todos los elementos que componen en una base cartográfica digital están almacenados o se generan en dimensiones reales (con la excepción de algún objeto, como son por ejemplo los perfiles longitudinales), es decir, sus coordenadas usan como unidad el metro. En los ajustes de cualquier fichero de cartografía numérica se ha definido de forma explícita dichas unidades en el espacio modelo (recordar que en la creación de un nuevo fichero para trabajar con MDT es preciso seleccionar una plantilla concreta), como se debe verificar en la configuración del dibujo (Ficha Inicio > Espacio de herramientas > pestaña configuración)

🛱 Configuración de dibujo - perfiles_practica5_baseTrabajoPersonal_useTemplate								
Unidades y huso Transformación	Capas de objetos Abreviaturas Configuración ambiental							
Unidades de dibujo:	Conversión de imperiales a métricas:	Escala:						
Metros	Pie internacional (1 pie = 0.3048 metros)	1:500	•					
Unidades angulares:	🗌 Aiustar escala de obietos insertados de otros dibuios	Escala personalizada:						

 Como se puede comprobar en los estilos de visualización asociados a cualquiera de los objetos usados, siempre se proporcionan ajustes que fijan el tamaño de todos los elementos convencionales que precisan ser representados, definiéndose los mismos en unidades constantes en "papel", con unidades de mm. Por ejemplo, se define un cierto texto en mm de altura, o un trazo de marca en un perfil con una longitud de mm.

Cada vez que se presenta una representación para un objeto este se crea en dimensiones reales, como se puede comprobar al obtener por ejemplo las curvas de nivel para una superficie, o al incorporarse el terreno en un perfil transversal. Y los elementos que tienen un carácter convencional y que también se representan, se crean y se muestran en "unidades reales", que se obtendrán a partir de los ajustes definidos en el estilo asociado; precisando la herramienta que sea el usuario el que explicite el factor de conversión para transformar los mm papel a unidades terreno en metros, factor que constituye por definición una escala.

En consecuencia el entorno de trabajo precisa de la definición explícita de una escala para establecer el tamaño adecuado de todos los elementos convencionales visibles en el espacio de trabajo, que no se corresponde con el concepto cartográfico de escala asociado al nivel de detalle planimétrico, sino que está orientado a la obtención de copias impresas en las que los elementos simbólicos tengan un tamaño adecuado, que se establece en la parte inferior del espacio de trabajo. En la imagen siguiente se ha fijado un valor para la "escala" de 1:500, a modo de ejemplo.



Concretando: al dibujar un perfil transversal, por ejemple, este se crea y se muestra en dimensiones reales, como se podrá comprobar al efectuar cualquier medida sobre el mismo. La información convencional que incorpora, como son las marcas, el tamaño de los textos, ... se coloca con el tamaño adecuado para ser impreso a la escala indicada en cada momento en el fichero. Si se precisa posteriormente imprimir un longitudinal, por ejemplo a escala 1:1.000, se deberá modificar de nuevo la "escala" para obtener la simbología correcta.

Destacar el carácter dinámico para este tipo de componente, que se refleja en que las dimensiones de estos elementos estén actualizándose cada vez que se cambia el ajuste "escala"; siendo la conclusión final que el usuario debe "ignorar" este parámetro hasta que se precise obtener alguna salida impresa para algún componente de un objeto de trabajo.

Creación de una superficie en base al uso de perfiles.

Este es un flujo de trabajo muy frecuente y eficiente usado en el diseño y valoración de obras lineales, como puede ser por ejemplo el establecimiento de una vía de comunicación, el diseño de un canal o la definición básica de una presa, a modo de ejemplo.

Se desarrollará el ejercicio resuelto 5A entregado en clase.

Objetivo 1: creación del modelo digital de terreno.

En primer lugar se procederá a crear el modelo digital del terreno para la cartografía base, que se facilita en el documento la_usoPerfiles_practicaClaseR5A_inicial.dwg, conforme a las pautas expuestas en prácticas anteriores. Indicar que se adjuntan también el fichero con la cartografía incorporada a la plantilla (lb_usoPerfiles_practicaClaseR5A_useTemplate.dwg), así como con el modelo formado (editada la zona de interés, fichero lc_usoPerfiles_practicaClaseR5A_mdt.dwg). Se empleará el indicado por el profesor en clase.

Objetivo 2: definición de un perfil longitudinal. Obtención de la traza y definición de la rasante.

🙀 Crear alineación a partir de objetos 🛛 🔀
Nombre:
eje1
Tipo:
TD Eje
Descripción:
P.K. inicial: 0+000.00m
General Normas de diseño
Emplazamiento:
😽 camargo 🔽 💣 💌
Estilo de alineación:
📑 Estilo de diseño 🔽 📝 🗖
Capa de alineación:
C-ALIN 🛃
Conjunto de etiquetas de alineación:
🦓 Principales y secundarias [100 y 20] 💽 🔽
Opciones de conversión
Añadir curvas entre tangentes
Radio por defecto:
250.000m
Borrar entidades existentes
Aceptar Cancelar Ayuda

En primer se procederá a crear un perfil longitudinal a lo largo de un eje establecido, fijando las escalas para los ejes horizontal y vertical en 1:1.000 y 1:200, respectivamente, es decir, estableciendo una deformación para el perfil de factor 5. Posteriormente se incorporará la rasante definida en el ejercicio utilizando las herramientas del entorno CAD, formada por 2 tramos.

- Punto inicial: cota terreno, a 12 m.
- Tramo 1. Longitud: 120 m. Rampa del 6.2%.
- Tramo 2. Pendiente que resulte hasta el final, cota 35. Para obtener un perfil del terreno se deberá definir

Para obtener un perfil del terreno se deberá definir previamente una alineación. En este ejercicio se plantea la definición de alineaciones simples, constituidas por tramos rectos. Para incorporar el eje definido en el documento en la capa Nivel Traza se empleará la siguiente opción: Inicio > Crear diseño > Alineación > Crear alineación a partir de objetos. Se recomiendan los ajustes que se muestra en la figura adjunta.

Una vez definida la alineación, se procederá a crear el perfil del terreno a lo largo de la misma. Se empleará la herramienta Inicio > Crear diseño > Perfil > Crear perfil de superficie. Se aconseja establecer los ajustes indicados en la ventana que se muestra a continuación,

procediendo finalmente a pulsar el botón *Dibujar en visualización de perfil*, que inicia un asistente en el que se concretarán los ajustes básicos del perfil.

🎾 Crear perfil a partir de superficie								
Alineación: Seleccionar superficies:								
🗁 eje 1 🔽 🛄 🍙 terreno								
Intervalo de P.K.								
Alineación:								
Inicio: Fin:								
0+000.00m 0+221.04m								
Para muestreo:								
0+000.00m 0+221.04m -R	lir>>							
Lista de perfiles:								
Nembra Descrip Teo Origen Desface Medald Coop Estile P.K.	Elev							
Nombre Descrip The Origen Destase Mode d Capa Esuio Inicio Finalizar	M							
Superfici Merreno 0.000m Dinámico C-PERF Estilo de 0+000.00m 0+221.0	4m 12.0							
•	►							
Eliminar Dibujar en visualización del perfil Aceptar Cancelar Ay	uda							

Ajustes de especial interés en el comando Dibujar en visualización del perfil:

• Establecimiento de la relación entre las escala horizontal y vertical. Se debe fijar el factor de deformación para el eje vertical. Se obtiene en el paso *General*, en la definición del estilo de visualización del perfil.

	🕌 Crear visualización del perfil - G	eneral	×
(General	Seleccionar una alineación: I → eje 1	
	Altura de visualización del perfil	Nombre de visualización del perfil: Perfil Longitudinal - <[Alineación de nivel superior]>	
	Opciones de visualización del perfil Visualización de red de tuberías	Descripción:	
	Guitarras Opciones de sombreado del perfil	Estilo de visualización del perfil:	
	🕌 Estilo de visualización del per	fil - Planos Finales	<u>_ </u>
	Información Gráfico Rejilla Ano	tación de título Ejes horizontales Ejes verticales Visualización Resumen	
	Escala vertical		
	Escala vertical:	Escala horizontal actual: Deformación vertical: 5.000	
	Escala personalizada:	(De configuración del dibujo) (= escala norizontal/vertical)	

• Incorporación de una "guitarra" que incluya los campos de distancia y cota al origen. En la fase *Guitarras*, seleccionar el estilo de conjunto de guitarras *Básico*.

Mdt2. Definición y cálculo de volúmenes entre 2 superficies: con perfiles y de forma directa. Acceso a servidores de mapas WMS.

🕌 Crear visualización del perfil - G	Guitarras					×
General	Seleccionar conjunto	de guitarras:		- - - <u>-</u>	٦	
Guitarras	() Algunas guita	rras deben estar a	sociadas con oríge	enes de datos apro	opiados (como perf	îles, grupos de
Opciones de sombreado del perfil				1+0 2+0 3-	e 4+0 5+0	
	Establecer propied	lades de quitarra:				
	Tipo de guitarra	Estilo	Perfil1	Perfil2	Alineación	Puntos geom
	Datos de perfil	Cabecera 🖙	Superficie-Sup	Superficie-Sup	traza	
	Datos de perfil	Distancia - al oct	Superficie-Sup	Superficie-Sup	traza	•••
	Dates de perfil	Cota Terreno 🖽	Superficie-Sup	Superficie-Sup	traze	

En el perfil creado se procederá a definir la rasante indicada en el ejercicio, empleando las herramientas de dibujo de AutoCAD. Tener presente que el eje horizontal siempre se representa en dimensiones reales, mientras que el eje vertical está distorsionado por la relación entre las dos escalas del perfil, fijado a un factor 5.

Como se ha indicado con anterioridad, los elementos simbólicos que se han incorporado lo hacen con el tamaño establecido en el estilo de visualización del perfil (que se deja al alumno para su revisión) para la "escala" indicada en la parte inferior del dibujo.

Se procederá a imprimir el perfil que resulta en una hoja en tamaño DINA4, a escala 1:1.000.

<u>Opción alternativa</u>: usar el comando *Herramientas de creación de perfil*, para crear un objeto de tipo rasante integrado en el entorno de trabajo. A continuación se presentan las pantallas básicas para conseguir este objetivo.

⋈ ⋈ ⋈ ⋈ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ √ ✓ ✓ √ ✓ </th <th>Herramientas de composición de perfil - rasante</th> <th>*? X</th>	Herramientas de composición de perfil - rasante	*? X
Seleccione un comando de las herramientas de composición Basado en VAV	´´´ • ☆ ¼ ☆ / • ⌒ • ⋌│ ≫ ¥ 🖉 ^ • • K → ▲ □ 🖗 🗉)=	s ¢>
	Seleccione un comando de las herramientas de composición Basado en VAV	

		Nº	Bloquear	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante T.E.	Inclinación de rasante T.S.	de p
l	B	1	1 8	0+000.00m	12.000m		6.20%	ade
l	P.	2	- A	0+120.00m	19.440m	6.20%	15.40%	tid
l	2	3	1 8	0+221.04m	35.000m	15.40%		ш

Nota: el pdf pedido se adjunta en la carpeta pLab03_mdt2\30_documentosControl\31_superficiePerfiles.

Objetivo 3: obtención de los perfiles transversales e incorporación de la sección transversal.

A continuación se procederá a obtener perfiles transversales del terreno, con una separación de 20 m. como es usual en las obras de ingeniería, para incorporar en los mismos la sección transversal. No se emplearán las herramientas destinadas al trazado de obras lineales de Civil3D, por lo que la incorporación de la sección transversal se realizará empleando las herramientas de dibujo de AutoCad.

La obtención de los perfiles transversales se efectuará en dos fases:

 Definición de las secciones transversales. Para conseguir este objetivo se empleará la funcionalidad denominada líneas de muestreo. • Obtención de los perfiles. Para un conjunto de líneas de muestreo se obtendrán los perfiles de corte con la superficie del MDT, empleando la utilidad denominada vistas en sección.

Crear grupo de líneas de muestreo									
Nombre:	versales		Estilo de línea de m	uestreo:	•				
Descripción:		<u>^</u>	Estilo de etiqueta de línea de muestreo:						
Alineación:		v	Capa de línea de m C-LMUE	uestreo:	<i>\</i>				
eje1									
Seleccionar orí	genes de datos de muestreo	:							
Tipo	Origen de datos	Ejemplo	Estilo	Capa de sección	Modo de actualiz				
	terreno	V	Estándar	C-SECC	Dinámico				

Por tanto, en primer lugar se define dónde y con qué extensión a cada lado del eje se obtendrán los perfiles transversales, a partir de la opción Inicio > Visualizaciones del perfil y vistas en sección > Líneas de muestreo.

En la ventana emergente que se obtiene, se concretan los ajustes precisos. Si se quiere obtener un conjunto de perfiles transversales separados un intervalo constante se deberá elegir la opción *Por intervalo de P.K.* en la lista desplegable que se resalta en la figura siguiente.

Herramientas de línea de muestreo							
<[Siguiente contador(CP)]>	R	-22	perfilesTransv 💌 🖄 🗹 🔨	*\$	🗗 🔿 🛃		
Método actual: Por P.K.			Nombre de alineación: eje1				

ropiedad	Valor
🗄 General	
Alineación	eje1
🗉 Intervalo de P.K.	
Desde inicio de la alineación	Verdadero
P.K. inicial	0+000.00m
Hasta el final de la alineación	Verdadero
P.K. final	0+221.04m
🗄 Anchura de franja izquierda	
Forzar cursor a alineación	Falso
Alineación	eje1
Anchura	20.000m
🗄 Anchura de franja derecha	
Forzar cursor a alineación	Falso
Alineación	eje1
Anchura	20.000m
Incrementos de muestreo	
Utilizar incrementos de muestreo	Verdadero
Incremento en tangentes	20.000m
Incremento en curvas	20.000m
Incremento en espirales	20.000m
Controles de muestra adicionales	
Al inicio del intervalo	Verdadero
Al final del intervalo	Verdadero
En puntos de geometría horizontal	Falso
En P.K. críticos de peralte	Falso

Para definir el intervalo habitual de 20 metros, se establecerán los ajustes que se muestra en la figura al margen (indicar que a la alineación recta que se ha usado se denomina una <tangente>), fijando el intervalo de 20 m. en la categoría <Incrementos de muestreo>.

Observar que se ha fijado una extensión del perfil de 20 m. a cada lado del eje, que se comprobará es suficiente en este ejemplo.

La situación final es la que se muestra a continuación.



Una vez se ha definido las líneas de muestreo, se procederá a obtener para las mismas la forma del terreno con la herramienta *Vistas en sección*, en la ficha Inicio. Se tiene la opción de crear una o varias vistas, y se elegirá la opción de *Crear varias vistas*, iniciándose un asistente en el que se define los ajustes del grupo. En el apartado guitarra, se aconseja usar el estilo estándar.

Sobre los perfiles obtenidos, se dibujará la sección transversal definida en el ejercicio de clase (7 m de plataforma, taludes 2/1 en terraplén y ½ en desmonte). Se calculará el área del perfil utilizando las herramientas de dibujo de AutoCad. Se imprimirán los perfiles a escala 1:200, en hojas DINA4.

Esta parte se deja como trabajo personal al alumno.

Objetivo 4: cálculo del volumen de movimiento de tierras.

Finalmente se procederá a obtener el volumen de terraplén y desmonte preciso entre las secciones 0+120 a 0+200.

Nota: este objetivo final se adjunta en la carpeta

pLab03_mdt2\30_documentosControl\31_superficiePerfiles, en el archivo denominado
4_usoPerfiles_practicaClaseR5A_transversales.dwg, proporcionándose las superficies para los
perfiles indicados y los volúmenes parciales para su comprobación por el alumno.

Creación directa de una nueva superficie

Otra metodología de definición y explotación de una superficie respecto a un MDT usa la definición directa a partir de elementos 3D existentes en el fichero, calculando directamente el volumen comprendido entre ambas.

En este ejercicio se plantea calcular el volumen de tierra preciso para rellenar la depresión existente hasta la cota 40 respecto al NMMA, situada al este del tramo final de la carretera de acceso al Faro de cabo Mayor en Santander.

Objetivo 1: creación del modelo digital de terreno.

En primer lugar se procederá a la creación de un nuevo MDT a partir del fichero a escala 1:2.000 correspondiente a la zona de trabajo, y que corresponde al empleado en el ejercicio R3, para conocer los distintos tipos de curvas de nivel.

Como en el ejercicio anterior se proporcionan tres documentos: el base con la cartografía obtenida por restitución (1a), un segundo con la cartografía incorporada a la plantilla para su uso en civil3D (1b) y un tercer documento en el que ya se ha formado el modelo (1c).

Indicar que con objeto de limitar el modelo formado a la zona de interés, se ha procedido a cargar al MDT solo los fenómenos interiores a un área (definido en la capa Nivel mascara) que se ha definido inicialmente como máscara interior en el modelo.

Se empleará el documento que indique el profesor.

Objetivo 2: creación de la nueva superficie.

A continuación se procederá a crear una nueva superficie, que incorporará exclusivamente la curva de nivel de altitud 40 m., que corresponde a una curva maestra de depresión (Nivel 4).

Se sugiere llamar a esta nueva superficie explanada.

Indicar que si se selecciona previamente la curva que define la cota superior de la explanada, para posteriormente proceder a incorporarla como curva de nivel a la superficie, al existir un elemento seleccionado el sistema directamente incorpora la misma. Esta incorporación también se puede hacer como hasta ahora.

Importante: editar en esta superficie de forma adecuada los límites, eliminando los triángulos exteriores a la curva para obtener mediciones correctas.

Si se procede a crear un perfil rápido y seleccionar en el mismo ambas superficies, se podrá comprobar la formación correcta de ambas, como se observa en las imágenes siguientes.

📮 Crear perfiles rápidos						
Superficies que muestrear	erficies					
Superficie Seleccionar						
explanada 🗸 🗸						
terreno						



Asignatura: Topografía y Geodesia. Titulación: Grado en Ingeniería Civil. Curso 2013-2014 Nota: este objetivo se adjunta en la carpeta de control.

Objetivo 3: cálculo del volumen entre las superficies.

Finalmente se procede a calcular de forma directa el volumen entre ambas superficies. Algunos programas calculan este volumen a partir de la definición de una malla regular, de ancho definido por el usuario, calculándose la diferencia de cota entre ambas en el centro de la misma par a continuación determinar el volumen en cada celda de la malla. Otros programas, como es el caso de civil3D, lo efectúan directamente a partir de los triángulos que definen cada superficie.

La herramienta a usar está en Analizar > Volúmenes y materiales > Volúmenes > Volúmenes.

× Hy		2 8 8 6				
	fadica	Par de superficies		Volumen		
	Indice	Superficie base	Superficie de comparación	Desmonte	Terraplén	Neto
<u>8</u>	1	terreno	explanada	21.06 metro cúbico	146986.50 metro c	146965.44 metro
rám						
ano						
ã						
5	<u> </u>					

Se empleará el comando Crear entrada de volumen, y se seleccionarán ambas superficies (superficie base, el terreno, y como superficie de comparación, la explanada), obteniéndose directamente el volumen de material preciso, cifrado en 146.986 m3 de terreno. La pequeña cantidad que aparece en desmonte es debida a la existencia de algún triángulo que todavía existirá exterior a la curva usada para definir la superficie explanada, sin mayor trascendencia en este caso.

Obtención de mapas suministrados por servidores en Internet. Servicios WMS.

Conceptos.

Cada vez es más frecuente que los organismos que, bien generan bases cartográficas básicas (por ejemplo, el Instituto Geográfico Nacional, o los organismos cartográficos en las comunidades autónomas), bien generan mapas específicos o temáticos (por ejemplo, el Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, el Instituto Geológico y Minero de España, el Ministerio de Medio Ambiente o la Confederación Hidrográfica del Norte), publiquen dicha información a través de Internet en forma de servicios web accesibles para cualquier usuario, empleando distintos estándares y niveles de funcionalidad.

Centrándonos en los servidores de mapas que usan estándares libres, no vinculados a derechos de uso y que por tanto pueden ser usados por herramientas muy diversas que emplean información geoespacial, el Open Geospatial Consortium (OGC) es un organismo que define estándares libres para publicar mapas a través de internet. El servicio de mapas más extendido actualmente es el denominado Web Map Server (WMS), que proporciona una imagen digital para ser usada como ráster de referencia, es decir, no se proporcionan los datos consultados sino una imagen de los mismos. Las especificaciones para su empleo se pueden consultar en la dirección http://www.opengeospatial.org/standards/wms.

La petición se puede efectuar, bien directamente usando cualquier navegador, bien a través de un software cliente que gestiona la solicitud, en nuestro caso Autodesk Map – Civil3D 2012, existiendo numerosas aplicaciones que

acceden a este tipo de servicios (microStation, ArcGis, Geomedia, gvSIG Mini Maps – Android-, ApliCAD WMS – iOS-, etc, ...).

Las solicitudes de servicios WMS se concretan en peticiones en la forma de una URL, que se complementan con parámetros en función de la operación solicitada y en los que se indica:

- Las capas de información que se quiere incorporar a nuestro mapa.
- La extensión que se quiere obtener.
- El sistema de coordenadas en el que el servidor tiene que proporcionar la información.
- Las dimensiones de la imagen proporcionada.

Una petición puede incluir consultas a varios servidores de mapas simultáneamente.

Catálogos de servidores de mapas.

Además de la página web del proveedor de los datos de interés, se recomienda consultar la infraestructura de datos espaciales de España (IDEE), que constituye el geoportal de referencia en el que se integran todos los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se produce en España, a nivel nacional, regional o local; conforme a sus respectivos marcos legales. La dirección base de la IDEE es <u>http://www.idee.es</u>.

En dicha página web, a través del enlace denominado Visualizador se accede a un visor que permite visualizar y obtener información (cuando se facilitada por el proveedor WMS) para algunos servidores, o incorporar nuevas direcciones si se conocen las respectivas URL. A continuación, y a modo de ejemplo, se muestra en dicho visor la capa de información correspondiente a la ortoimagen proporcionada para cualquier localización de España en el marco del plan nacional de ortofoto aérea (PNOA).





Desde un punto de vista práctico en Ingeniería, la utilidad de los servicios WMS está en incorporar la información de estos mapas al entorno de trabajo utilizado como una imagen georreferenciada sobre la que trabajar, en nuestro caso Civil3D. En consecuencia la información que se precisa es la dirección URL del servidor de mapas. La IDEE proporciona un catálogo muy completo y actualizado con direcciones de servidores, en la opción denominada Catálogo de datos y servicios, obteniéndose la información indicada en la tabla siguiente para las capas de información correspondientes a las ortofotos del PNOA o al mapa IGN base de España, que proporciona información hasta un nivel de escala 1:25.000, a modo de ejemplo.

Servidor de mapas	Dirección URL
PNOA	http://www.idee.es/wms/PNOA/PNOA
Mapa base IGN	http://www.ign.es/wms-inspire/ign-base

En la carpeta de trabajo se han incluido todas las direcciones existentes a fecha actual agrupadas por el ámbito del servidor de mapas en las categorías nacional, autonómico, local, países vecinos y mundiales.

A continuación se plantea acceder a la capa correspondiente a la ortofoto de última actualidad correspondiente al entorno del campus universitario de la Universidad de Cantabria de Santander.

Objetivo 1: asignación del sistema de coordenadas

En primer lugar se procederá a asignar al fichero de trabajo, denominado

1b_santanderCampus_e2000_etrs89.dwg, el sistema de coordenadas correcto, que corresponde al sistema de referencia oficial en la actualidad. Indicar que las coordenadas anotadas en las esquinas están referidas al sistema de referencia anterior, pudiendo el alumno comprobar la transformación de coordenadas que se ha efectuado utilizando la aplicación PAG del Instituto Geográfico Nacional, para cualquiera de las cuatro esquinas del mapa anotadas.

En el entorno de trabajo Civil3D, se procederá a seleccionar la opción de la ficha Inicio > Paletas > Espacio de Herramientas, y en la pestaña Configuración se seleccionará el documento de trabajo, botón derecho y en el menú contextual, la opción Editar configuración de dibujo.



En la configuración del dibujo, se comprobará que no tiene sistema de referencia asociado.

ي ا	Configuración de dibujo - 11 nidades y huso Transformación	_santanderCampu	s_e2000_etr Abreviaturas	s89 Configuración ambie	ntal		<u>_ ×</u>
	nidades y huso Transformación Unidades de dibujo: Metros Unidades angulares: Grados Huso Categorías: Sistemas de coordenadas disp Sin cota de referencia, sin pu Descripción: Sin cota de referencia, sin pu Proyección desconocida	Capas de objetos Conversión de imper Pie internacional (1 Ajustar escala d Establecer varial conibles: coyección adas seleccionado: –	Abreviaturas iales a métricas pie = 0.3048 m e objetos insert bles de AutoCA Sin co	Configuración ambien etros) ados de otros dibujos D para que coincidan ota de referencia, sin		Escala: Personalizado Escala personalizada:	
	Cota de referencia: Cota de referencia desconoc	ida					

Se procederá a asignar el sistema de referencia oficial, al que corresponde el código 25830 según el estándar EPSG, conforme se muestra en la ventana siguiente. Indicar que este fichero se adjunta, con el nombre que se observa en la figura inferior.

idades y huso Transformación	Capas de objetos Abrevia	turas Configuración ambiental	1	
Unidades de dibujo:	Conversión de imperiales a m	nétricas:	Escala:	
Metros 💌	Pie interpacional (1 pie = 0.	3048 metros)	Personalizado	•
Unidades angulares:	🔲 Ajustar escala de objeto	s insertados de otros dibujos	Escala personalizada:	
Grados 💌	Establecer variables de A	utoCAD para que coincidan	1	
Huso				
Categorías:		Europe, ED50, 1987, and ETRS	89 Datums	•
Sistemas de coordenadas disp	oonibles:			
ETRS89 / UTM zone 30N				•
		1.7714.0011		
	adag galagianada, - ETDC90			
Código de sistema de coorden	adas seleccionado:	UTM-30N		
Código de sistema de coorden Descripción:		.UTM-30N		
 Código de sistema de coorden Descripción: ETRS89 / UTM zone 30N 		.UTM-30N		
 Código de sistema de coorden Descripción: ETRS99. / UTM zone 30N Proyección: 		UTM-30N		
Código de sistema de coorden Descripción: ETR389 / UTM zone 30N Proyección: UTM		UTM-30N		
 Código de sistema de coorden Descripción: ETRS99. / UTM zone 30N Proyección: UTM Cota de referencia: 		UTM-30N		
 Código de sistema de coorden Descripción: ETRS89 / UTM zone 30N Proyección: UTM Cota de referencia: ETRF89 		.UTM-30N		
Còdigo de sistema de coorden Descripción: ETR382 / UTM zone 30N Proyección: UTM Cota de referencia: ETRF89		UTM-30N		
Código de sistema de coorden Descripción: ETRS89 / UTM zone 30N Proyección: UTM Cota de referencia: ETRF89		.UTM-30N		
Còdigo de sistema de coorden Descripción: ETR382 / UTM zone 30N Proyección: UTM Cota de referencia: ETRF89				

Asignatura: Topografía y Geodesia. Titulación: Grado en Ingeniería Civil. Curso 2013-2014 Profesores: Javier Sánchez y Raúl Pereda

Objetivo 2: conexión a un servidor WMS.

A continuación se procederá a efectuar la conexión a un servidor de mapas conforme al estándar WMS. En el entorno de trabajo Planificación y análisis, se seleccionará la opción Inicio> Conectar, seleccionándose en la ventana de la herramienta la opción de Añadir conexión WMS, como se observa en la figura siguiente.

Conexiones de datos por proveedor	? Avuda de conexión de datos) X
Añadir conexión ArcSDE Añadir conexión Imagen ráster o super Añadir conexión Modelo de sector emp Añadir conexión MySQL Añadir conexión ODBC Añadir conexión Orade Añadir conexión PostgreSQL Añadir conexión SDF Añadir conexión SHP Añadir conexión SQL Server Añadir conexión SQL Server Añadir conexión SQL Server Añadir conexión WFS Añadir conexión WFS Añadir conexión WMS	Proveedor FDO OSGeo para WMS Añadir una nueva conexión Acceso de lectura a bancos de datos basados en OGC WMS. Nombre de conexión: WMS_1 Nombre de servidor o dirección URL: Versión: Versión por defecto Conectar	۲ ۲

En el campo dirección URL se añadirá la dirección del servidor del IGN correspondiente a la ortofoto de máxima actualidad (anteriormente indicada), como se observa en la figura mostrada a continuación, pulsando finalmente el botón conectar. Ignorar la petición de usuario y contraseña para este tipo de servicio.

<u>Y PACIENCIA</u>: esperar un tiempo "prudencial" a que el sistema pase a la siguiente ventana, que se rellena de la información obtenida del servidor. Tener presente que a veces algunos servidores no están operativos.

Conexiones de datos por proveedor	? Ayuda de conexión de datos	х М
🗛 Añadir conexión ArcSDE	Proveedor FDO OSGeo para WMS	
🕵 Añadir conexión Imagen ráster o super	Añadir una nueva conexión	
Añadir conexión Modelo de sector emp Añadir conexión MySQL Añadir conexión ODBC Añadir conexión Oracle	Acceso de lectura a bancos de datos basados en OGC WMS.	
Añadir conexión PostgreSQL Añadir conexión SDF Añadir conexión SHP Añadir conexión SQL Server Añadir conexión SQL Server Spatial Añadir conexión SQL Server Spatial Añadir conexión WFS Añadir conexión WFS	<u>N</u> ombre de conexión: ortofotoPNOA_gradoIngCivil Nombre de <u>s</u> ervidor o dirección URL: p://www.idee.es/wms/PNOA/PNOA ▼ <u>V</u> ersión: Versión por defecto	
	Conectar	tos

En esta nueva ventana, que se muestra a continuación, se deberá indicar el sistema de referencia en el que el servidor nos deberá suministrar la información:

- Seleccionar la capa que se quiere obtener: PNOA.
- En la columna Código CS de servidor, elegir el código del sistema EPSG: 25830.
- Indicar que se quiere combinar en una capa.
- Pulsar el botón Añadir al mapa

Y nuevamente, PACIENCIA con los zoom, ya que se está solicitando la información a través de Internet.

IS.					
quema	Orden	Formato de ima	Código CS de servidor	Código CS de capa	Estilo
/MS_Schema					
🔄 📁 PHOA máxima actualidad	ł		\frown		
🖉 📦 PNOA 🔵	1	png	EPSG:25830	ETRS89.UTM-30N	<por defecto=""></por>
Resoluciones		png	EPSG:4326	LL84	<por defecto=""></por>
📃 🧊 Fechas		png	EPSG:4326	LL84	<por defecto=""></por>
ormación de capa combinada rmato de ima Código CS de s g EPSG:25830	s For	do ansparente			
Almacenar en caché datos WMS	;				∠ <u>A</u> ñadir al map
stema de coordenadas del map RS89.UTM-30N RS89 / UTM zone 30N	a				

Modificando finalmente el orden de visualización de modo que la cartografía quede por encima, <u>y esperando lo</u> <u>suficiente</u>, se obtendrá una vista semejante a la que se muestra a continuación.

Práctica de Laboratorio Cartografía. Bloque 1 Mdt2. Definición y cálculo de volúmenes entre 2 superficies: con perfiles y de forma directa. Acceso a servidores de mapas WMS.



Observar las modificaciones que se han producido en el campus desde la fecha de obtención de la cartografía (2001) hasta la fecha de la ortoimagen (2010): plaza de la Ciencia, nuevo espacio de investigación de la escuela de Industriales en el antiguo edificio de la escuela de Empresariales, finalización de la Escuela de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación y construcción del Parque de las Llamas.