**+NOMBRE DEL SUB-EVENTO**

**TERCER COLOQUIO DE INGENIERIA VIAL Y OBRAS DEL TRANSPORTE**

**Título**

**VENTAJAS DEL USO DEL CIVIL 3D EN LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INTERCAMBIOS E INTERSECCIONES A NIVEL EN CARRETERAS.**

***Title***

**ADVANTAGES OF THE USE OF THE CIVIL 3D IN THE ELABORATION OF PROJECTS OF INTERCHANGES AND LEVEL INTERSECTIONS AT ROADS.**

 MSc Ing. Samuel Amador Romero. EMPROY VC, Cuba. Samuel@emproyvc.co.cu

**Resumen:**

En el trabajo se enfoca el análisis hacia la documentación gráfica que contemplan los proyectos de intercambios e intersecciones en carreteras rurales, en el mismo se comparan los dos programas que se utilizan en las empresas de proyectos del país para este fin. Se explica brevemente el uso de cada programa en la elaboración de los planos de planos de planta, perfil, secciones transversales, y detalles que corresponden con la información gráfica. Y se enumeran las ventajas que se logran con el uso del Auto Cad Civil 3D en relación con el Autocad en la elaboración proyectos.

El Autocad Civil 3D en su uso específico en proyectos de Intercambios e intersecciones a nivel proporciona potencia para completar hasta un 60% más rápidos proyectos de este tipo, en comparación con el Autocad .

Se conoce que los proyectos tienen etapas de corrección y ajustes, esto implica muchas horas de revisión y re proyección. Con el uso del Civil 3D, esto se hace automáticamente, solo basta hacer clic sobre el mismo dibujo, y cambiara automáticamente los datos generados, es decir, por ejemplo, si cambiamos el radio de uno de los giros, automáticamente se actualizarán todas las entidades de dibujo vinculadas y se corrigen los informes de volúmenes generados, esto significa el ahorro de muchas horas de trabajo en la oficina.

**Problemática:** El consumo excesivo de tiempo en la elaboración de proyectos de Intersecciones e intercambios en carreteras con herramientas de dibujo obsoletas.

**Objetivo(s):**

* Realizar el análisis comparativo entre las tecnologías actuales y las nuevas para la elaboración de proyectos de intersecciones.
* Utilizar las ventajas que brinda el uso del *software* en función de disminuir los costos de proyecto y el tiempo de elaboración**.**
* **Metodología:** La metodología empleada en la investigación se basa en el estudio de métodos teóricos y empíricos.

**Resultados y discusión:**

* Se espera obtener un análisis comparativo en el diseño de obras viales y en especial las intersecciones a partir del uso de las nuevas tecnología mediante la cual se logra disminuir el tiempo de elaboración de proyectos para este tipo de obra.

**Conclusiones:**

* El uso de las nuevas tecnologías para el diseño permite lograr proyectos más rápidos y con menores costos.
* La necesidad imperiosa de preparar a los profesionales que laboran en la actividad de proyectos con las nuevas herramientas para el diseño.
* Crear las condiciones para impartir cursos para la preparación de los profesionales vinculados con la problemática.

***Abstract:*** *At work the analysis toward the graphic documentation that they contemplate the projects of interchanges and intersections at rural roads focuses, in the same the two programs that are utilized at the companies of projects of the country to this end compare . You understand the use out of every program in the elaboration of the diagrams of in-house diagrams briefly, profile, cross sections, and details that correspond with the graphic information. And the advantages enumerate themselves that projects achieve with the use of the Civil Car Cad 3D relating to the Auto-CAD in elaboration themselves.*

*The Civil Auto-CAD 3D in his specific use in projects of interchanges and level intersections provides potency to complete to a 60 more % fast suchlike projects, as compared with the Auto-CAD.*

*We know that projects have stages of correction and adjustments, this implicates many hours of revision and re projection. With the Civilian's use 3D, this tacking is done automatically, only to do click on the same drawing, and change automatically the data generated, that is, for example, if we changed one radium of the spins, all entities of drawing linked will automatically get up to date and they correct generated volume's reports, this means the saving of many working hours at the office.*

 **Palabras Clave:** Intercambios; Intersecciones; Herramientas de diseño

 ***Keywords:*** *Interchanges; Intersections; Designing tools.*

**1. Introducción**

El Autocad Civil 3D en su uso específico en proyectos de intercambios e intersecciones proporciona potencia para completar hasta un 65% más rápidos proyectos de este tipo, en comparación con el Autocad.

La mayor parte de los profesionales que se dedican a la elaboración de proyectos de este tipo continúan utilizando las herramientas tradicionales y no han emigrado a lo novedoso, o a las nuevas tecnologías para la elaboración de proyectos.

Con el uso del Civil 3D se logran generar superficies, secciones transversales, alineamientos, perfiles, anotaciones, etc; vinculándose dinámicamente, agilizando y facilitando la evaluación de múltiples alternativas, la toma de mejores decisiones y la producción de planos actualizados.

Además es significativa la disminución de errores en la producción de planos y en los cálculos que se realizan, pues este es un programa diseñado para este tipo de trabajo.

Se conoce que los proyectos tienen etapas de corrección, y esto implica muchas horas de revisión en los procesos de datos. Con el Civil 3D, esto se hace automáticamente, cualquier cambio que se realice en el proyecto, cambiara automáticamente los datos generados, es decir, por ejemplo, si cambiamos un punto que pertenece al modelo original del terreno, automáticamente se actualizarán los informes de volúmenes generados con ese modelo, esto significa el ahorro de muchas horas de trabajo en la oficina.

**2. Metodología**

Los métodos científicos sobre los cuales se desarrolla la investigación son:

Métodos teóricos

• Histórico - Lógico: Permite determinar los precedentes históricos y los antecedentes teóricos del diseño automatizado de intersecciones, sus tendencias evolutivas y su desarrollo en el contexto cubano, así como las particularidades del programa AutoCAD Civil 3D.

• Analítico – Sintético: Permite fundamentar la problemática a partir de la revisión bibliográfica de la obra de investigadores especialistas en la temática, analizar y sintetizar la teoría.

• Inductivo – Deductivo: Permite durante el procesamiento de la información, arribar a las conclusiones que propone el trabajo.

Métodos empíricos

• Medición

• Métodos matemáticos estadísticos.

Estos métodos de nivel empírico permiten constatar el problema, diagnosticar la problemática y arribar a las conclusiones del trabajo.

**3. Resultados y discusión**

**Realizando una comparación entre los dos programas utilizados se muestran las Ventajas y Desventajas de cada uno.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Programa | Ventajas | desventajas |
| Auto Cad  | Fácil manejo y aprendizaje- Coste relativamente bajo- Planos totalmente acabados.- Todo el dibujo se realiza dentro del mismo fichero.- Exporta ficheros para otros programas para su visualización.  | - Los dibujos de los planos se realiza con los comandos del programa.-No se vinculan los planos dentro del mismo dibujo, es decir si se realizan modificaciones a la planta vial, luego se realizan las modificaciones en el perfil y las secciones transversales. -No se realiza cálculo de volúmenes de movimiento de tierra.(Se necesita de hojas de cálculos para este fin)- Adaptado por la norma Cubana. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Programa | Ventajas | desventajas |
| Auto CAD civil 3DAuto CAD civil 3DAuto CAD civil 3D | -Permite importar ficheros de autocad land.- El programa ofrece una extensa interface.-Las modificaciones que se realice en el dibujo en cualquiera de las fichas contextuales, con hacer clic para regenerar se actualiza automáticamente todas las entidades de dibujo vinculadas.- Incluye funciones específicas para la creación de intersecciones a nivel o a desnivel.Permite el trazado de planos de planta, perfil y secciones de todos los elementos que integran la intersección. -Topografía Original:- El programa a partir de los puntos topográficos, triangula y dibuja las curvas de nivel.- Calcula y dibuja las secciones definidas por el usuario.- Plano de pendientes con su respectiva leyenda.- Plano de elevaciones con su respectiva leyenda.- Crea un modelo 3D con resolución definida por el usuario, con información real y exacta del levantamiento (se obtienen las coordenadas y elevación de cada punto sobre la malla 3D).- Crea un modelo 3D del objeto de obra que se está proyectando.- Permite modelar la circulación vehicular por los giros proyectados y visualizar las posibles deficiencias en el diseño.- El programa recalcula la superficie y genera las nuevas curvas de nivel.- Calcula las distintas rasantes que integran la intersección, definiendo los volúmenes de movimiento de tierra.- Calcula y dibuja las secciones de la topografía modificada.-Realiza análisis del drenaje superficial del área sobre la que se proyecta.- Construye un modelo 3D de la topografía modificada. - Los puntos del terreno, se pueden descargar automáticamente desde estaciones totales, del sector, instrumentos y receptores de sistemas de posicionamiento global GPS (Global Positioning System).- Vectorización de curvas de nivel a partir de planos escaneados (Imágenes Raster)-Importa y exporta archivos LandXML y otros- Crea informes personalizados desde un ficheiro LandXML- Crea modelos de informes personalizados de diversos formatos- Modificación de los criterios utilizados en la definición de grupos de puntos y su cambio automáticamente en la base de datos.- Posibilidad de salvar y cargar “Point Groups” desde un modelo que contenga los standards existentes.Es libre para aplicación de varias normas- Gran productividad. | - Coste inicial fuerte.- El aprendizaje y utilización es más complejo y requiere conocimiento previo de AutoCAD.Es necesario crear un fichero para la utilización de la Norma Cubana |

**4. Conclusiones**

* El uso de las nuevas tecnologías para el diseño permite lograr proyectos más rápidos y con menores costos.
* La necesidad imperiosa de preparar a los profesionales que laboran en la actividad de proyectos con las nuevas herramientas para el diseño.
* Crear las condiciones para impartir cursos para la preparación de los profesionales vinculados con la problemática.

**5. Referencias bibliográficas**

1. Alagón, C. V. (2013). "Diseño de carreteras utilizando AutoCAD civil 3D.". Bogota, Colombia.
2. American Association of state highway and transportation officials (AASHTO) (2004).A policy on Geometric design of highway and streets. Washington, USA
3. Autodesk. (2013). Manual de AutoCAD Civil 3D. Estados Unidos
4. Autodesk. (2010). Manual de AutoCAD Land Development.Estados Unidos.
5. Benítez, Olmedo. R. “Proyecto de Carreteras”, EMPES. Cuba 1989.
6. Cruz, H. V. C. (2014). Creación de aplicativos con la plataforma AutoCAD civil 3D, para el diseño geométrico de vías de cuarta generación. departamento de ingeniería vial Bogotá- Colombia, Universidad San Tomas
7. NC 853-2012 Carreteras rurales - Categorización técnica y características geométricas del trazado directo.
8. NC 53-131:84 Diseño geométrico de carreteras. Características geométricas de las intersecciones a nivel.
9. NC 53-148:85 Vías con flujo ininterrumpido. Métodos de cálculo de las capacidades en intersecciones semaforizadas.
10. Paka, N.P.S.(2006) Proyección de Carreteras Por Métodos Automatizados. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, La Habana, Cuba.
11. Pilar, M.D. (2011).Diseño de plantilla en el software AutoCAD Civil 3D para trabajos topográficos y diseño geométrico de carreteras según normas peruanas. Lima, Perú.

Sitios Web:

1. <www.aidcns.com>
2. [www.autodesk.com](www.autodesk.com%20)
3. <www.bently.com>
4. <www.carazzai.com>
5. <www.egalepoint.com>
6. <www.infrasoft-civil.com>
7. <www.ipol.net>
8. <www.istram.net>
9. <www.ricuc.ci>
10. <www.toolsa.es>