

## RUTINA AUTOLISP PARA EL DESPIECE DE COLUMNAS

**Lorena Cocunubo Carreño**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia

[Sulieth2310@hotmail.com](mailto:Sulieth2310@hotmail.com)

**Jarrizon Murcia Peralta**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia

[Harri.85@hotmail.com](mailto:Harri.85@hotmail.com)

(Tipo de Artículo: **Reflexión**. Recibido el 15/05/2014. Aprobado el 22/06/2014)

### RESUMEN

El proyecto de creación de una herramienta Autolisp para el dibujo automático de los despieces de vigas sometidas a flexión y a cortante se desarrolla en un ambiente de programación informática LISP. Se inicia con la programación en el Visual Lisp de AutoCAD del algoritmo que permite tomar información de anchos de luz, sección transversal y momentos resistentes la viga para que automáticamente ejecute los comandos y el resultado final sea un despiece detallado de los hierros por flexión junto con los estribos por cortante separados adecuadamente. Los resultados están sujetos a criterios de diseños de la NSR-10 para así garantizar la seguridad del diseño sísmico.

### Palabras clave

Autolisp, Despiece de vigas, Lisp, planos estructurales, programación, rutinas de AutoCAD.

## AN AUTOLISP ROUTINE FOR IN-DETAIL DRAWINGS OF BEAMS

### ABSTRACT

The project for creating an AutoLISP tool for automatic drawing the details of beams under bending and shear is developed in a LISP programming environment, it starts with the program for the algorithm in AutoCAD's Visual Lisp that can take the information related to span widths, cross section and beam moment resistant for automatically execute the commands and obtaining as a result a detailed schematic of bending irons along with braces properly separated. The results are subject to criteria designs NSR-10 in order to ensure the safety of seismic design.

### Keywords

AutoLISP, In-detail beam drawings, Lisp, Structural drawings, Programming, Autocad routines.

## ROUTINE AUTOLISP POUR LE DÉPEÇAGE DE COLONNES

### Résumé.

Cet article présente le projet de création de un outil Autolisp pour le dessin automatique des dépeçages des poutres soumis à flexion et coupant, qui est développé sur un environnement de programmation informatique LISP. On commence avec la programmation sur Visual Lisp d'AutoCAD de l'algorithme qui nous permet de prendre l'information des portées d'éclairage, section transversal et moment résistant des poutres pour que, de manière automatique, exécute les instructions et comme résultat finale nous donne un dépeçage détaillé des fers par flexion avec les agrafes par coupant séparés d'une manière approprié. Les résultats sont conformes aux critères de conception de la NSR-10 pour assurer la sécurité de la conception sismique.

### Mots-clés.

Autolisp, Dépeçage de poutres, Lisp, Plans structuraux, Programmation, Rutines d'Autocad.

## 1. INTRODUCCIÓN

La tecnología en el nuevo siglo se ha convertido en un tema imprescindible para el desarrollo de un país en sus diferentes ámbitos. Así por ejemplo, si se observa el sector de la construcción, se puede encontrar innovación en todos y cada uno de los aspectos que lo componen, uno de ellos es la tecnología utilizada para la realización de los diseños que permitirán visualizar de manera previa cualquier proyecto de infraestructura a través de los software que a partir de la introducción de unos datos genera de forma automática los planos que servirán de guía en la construcción. Los software destinados a la realización de los diseños de tipo estructural abundan en el mercado, pero el costo de adquisición es considerable, así que se pretende economizar el costo de un software de diseño estructural con la utilización de AutoCAD que es más asequible y de manejo común a través de la herramienta Autolisp. Los Autolisp se crean por medio de un lenguaje de programación informática denominado LISP, el cual permite por medio de algoritmos ejecutar en un solo proceso distintos comandos que economizaran tiempo y dinero a la hora de obtener un dibujo detallado de tipo estructural.

Las rutinas que se generan para la creación de Autolisp dependen directamente de las necesidades de dibujo para el tipo proyecto que se pretende lograr. En este sentido se han desarrollado múltiples rutinas que individualmente atienden a diferentes campos de la ingeniería y la ciencia. Entre otros campos, se tiene el desarrollo de rutinas para el diseño geométrico de vías, topografía, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Análisis Digital de Superficies para la medicina, Visualización Voxel de objetos tridimensionales aplicados a partículas de minerales y la proyección de elementos estructurales de hormigón armado. Como se observa, la aplicación de la herramienta Autolisp tiene gran relevancia a la hora de buscar herramientas que faciliten el proceso de ejecución de actividades en cada una de las áreas de estudio de forma específica. Tan solo basta con definir cuál es el resultado que se desea obtener para organizar estructuralmente la programación de las líneas de comando que permitan obtener satisfactoriamente el objetivo.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. LISP

LISP es un lenguaje diseñado para la manipulación de fórmulas simbólicas. Más adelante, nació su aplicación a la inteligencia artificial. La principal característica de LISP es su habilidad de expresar algoritmos recursivos que manipulen estructuras de datos dinámicos [1].

### 2.2. AutoLISP

AutoLISP se basa en el lenguaje de programación LISP general. Contiene un subconjunto de los comandos LISP, así como los comandos desarrollados específicamente para el entorno CAD. Aunque LISP no es un lenguaje común, es muy adecuado para un programa de redacción porque las listas de artículos, tales como pares de coordenadas XY, se pueden asignar a un único nombre de variable. Esto evita la necesidad de definir las matrices [2].

### 2.3. Visual LISP

Visual LISP (VLISP) es una herramienta de software diseñada para agilizar el desarrollo de programas en AutoLISP [3].

La consola VLISP es en muchos aspectos similar a la ventana de comandos de AutoCAD, pero proporciona muchas más utilidades y su funcionamiento, además de un completo control de codificación y seguridad de las rutinas creadas.

El entorno de la ventana emergente de Visual Lisp puede identificarse en la figura 1.

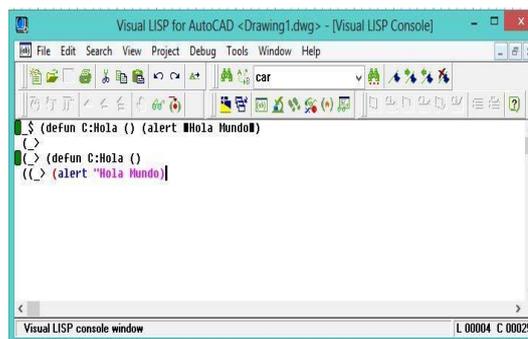


Fig. 1. Entorno de Visual Lisp

Usos de la ventana de comandos:

- Evaluar expresiones LISP y mostrar el resultado que devuelven
- Introducir expresiones LISP en líneas múltiples
- Recuperar expresiones tecleadas anteriormente [4].

### 2.4. USOS AUTOLISP [5]

Las rutinas AutoLISP tienen aplicaciones como:

- La creación de nuevas y únicas órdenes AutoCAD.
- La inserción de funciones especiales para dibujar y para calcular.
- Análisis detallados de gráficos y de dibujos dentro del editor de dibujos de AutoCAD.

Con AutoLISP, se pueden escribir programas y generar funciones de macros con un lenguaje potente y de alto nivel, apropiado para las aplicaciones de gráficos. AutoLISP es flexible y fácil de aprender y utilizar para los no-programadores, quienes al aprender AutoLISP sólo necesitan conceptos básicos de programación, tales como:

- Almacenar datos durante el proceso con variables de memoria;
- Procesar datos en una serie de pasos secuenciales;
- Organizar etapas dentro de una rutina definiendo nuevas funciones;
- Elegir entre pasos alternativos (ramificar)
- Repetir una secuencia de pasos hasta que se encuentre una condición específica (bucles).
- Específicamente: Acceder a los datos de la base de datos geométrica

### 3. APLICACIONES DE LISP

A nivel mundial se han utilizado diversas rutinas para la elaboración de diferentes programas en varias ramas de la ciencia y la ingeniería por medio de Autolisp, a continuación se presenta algunos ejemplos.

#### 3.1. VIAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG [6]

Vías es un programa que está desarrollado en lenguajes AutoLIPS, en este la mayoría de las aplicaciones o rutinas poseen cajas de dialogo de modo que su uso sea fácil, lo más importante, se puedan verificar los resultados y cálculos de modo que se cumplan todas las condiciones de tipo geométrico y normativo

Ejecuta de manera completa y precisa cada una de las etapas de un diseño de una carretera. El alineamiento horizontal se puede realizar utilizando curvas circulares o espirales.

Obtiene perfiles, realiza el diseño vertical, calcula y dibuja de manera automática el peralte, obtiene secciones transversales, calcula el movimiento de tierra, afectación de predios y dibuja la banca proyectada en 3 dimensiones. Además de realizar el diseño gráfico suministra una completa información en archivos de texto y en Excel que puede ser fácilmente manipulada e incorporada a cualquier informe.

##### 3.1.1. Descripción y alcances del programa

- Definir especificaciones: Inicialmente se deben definir las especificaciones generales del proyecto o de cada uno de los ejes con que cuenta dicho proyecto (ver figura 2).
- Alineamiento horizontal: El programa cuenta con cuatro comandos para el diseño de curvas horizontales: DCC (Dibujo Curva Circular), DCEC (Dibujo Curva Espiral Circular), DCEE (Dibujo Curva Espiral Espiral) y ESPIAS (Espirales asimétricas).

Los cuatro comandos generan además del dibujo un cuadro de elementos, un vínculo con atributos ubicado en el PI, un archivo de texto y un archivo Excel (ver figura 3).

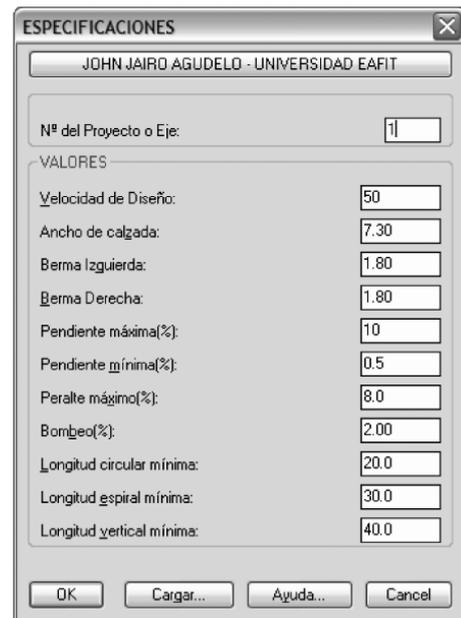


Fig. 2. Especificaciones software vías [6]

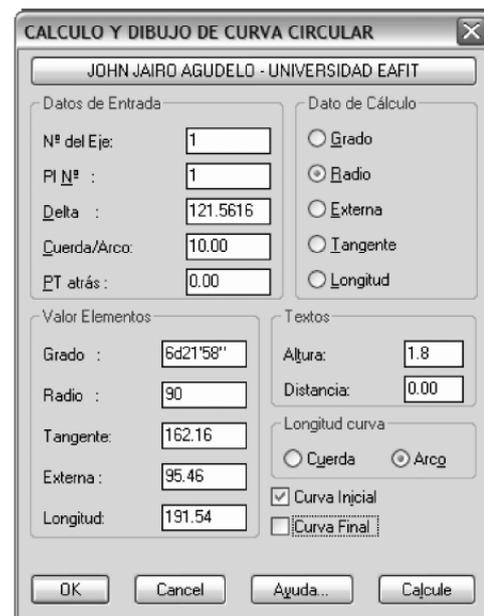


Fig. 3. Cálculo y dibujo de curvas software vías [6]

- Obtención de perfiles longitudinales: El programa cuenta con cuatro comandos para obtener perfiles longitudinales a lo largo de un eje. Desde una topografía, desde una malla de puntos, desde una nube de puntos y desde un archivo (ver figura 4).

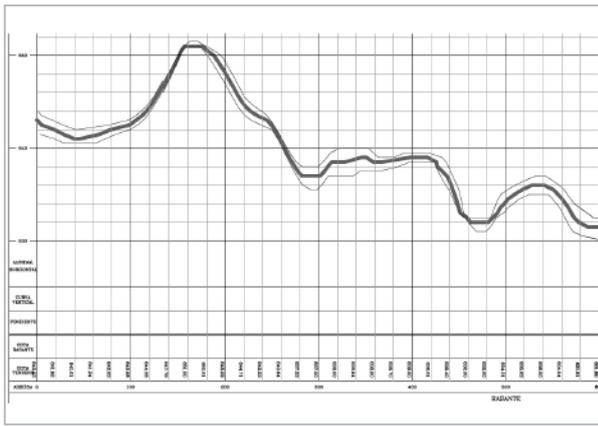


Fig. 4. Perfil longitudinal generado por el software vías [6]

d. Alineamiento vertical: Se cuenta con varias herramientas para el buen diseño de la rasante. Una de ellas es la que permite el cálculo y dibujo de curvas verticales (ver figura 5).

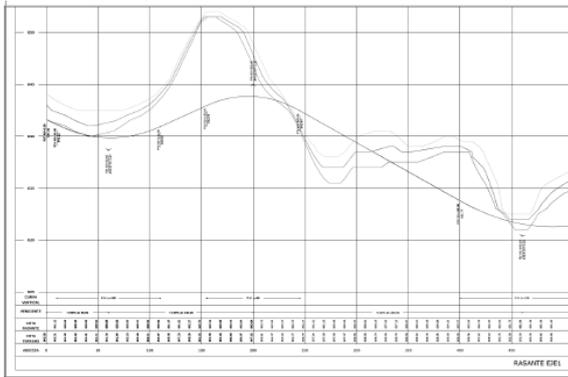


Fig. 5. Diseño de curvas verticales en el software vías [6]

- e. Cálculo y diseño del peralte: El programa cuenta con tres comandos para el cálculo del peralte. Uno para el cálculo del peralte de curvas circulares, otro para curvas espiralizadas y un tercero para el dibujo del diagrama (ver figura 6).
- f. Movimiento de tierra: Para el cálculo de movimiento de tierra se tienen varios comandos (ver figura 7).



Fig. 6. Cajas de diálogo para el cálculo y dibujo del peralte [6]

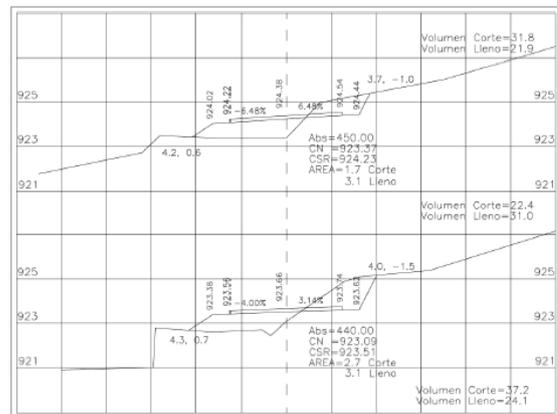


Fig. 7. Secciones obtenidas en el software vías [6]

Este software contiene más comandos, las anteriores mencionadas son las rutinas más importantes del diseño de vías.

### 3.2. Validación de un nuevo método de análisis digital de superficies [7]

El fundamento del MADS (Método de Análisis Digital de Superficies) es diseñar un sistema de obtención de imágenes digitales que permita, mediante un programa informático y un sistema de referencia, realizar los cálculos con aplicaciones en medicina. La idea se basa en la toma de fotografías luego se realiza un procesamiento de dichas imágenes dentro del programa AutoCAD mediante la programación una pequeña rutina en lenguaje AutoLISP.

### 3.2.1. Proceso a seguir para la digitalización de superficies

- Colocar la referencia sobre la superficie a medir.
- Enfocar la cámara desde un plano perpendicular a ambos elementos.
- Tomar una fotografía en modo macro a la resolución señalada.
- Transferir dicha imagen al ordenador
- Introducirla en AutoCAD y ejecutar el programa auxiliar.

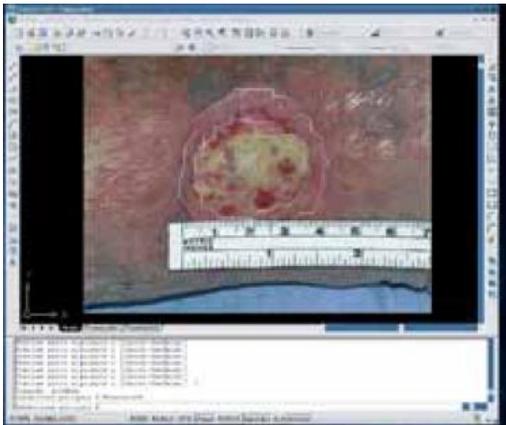


Fig. 8. Digitalización de imágenes [7]

### 3.2.2. Aplicaciones de MADS (Método de Análisis Digital de Superficies)

- Valoración pre-quirúrgica de defectos
- Evolución clínica de lesiones cutáneas
- Control de costes
- Estudios antropométricos
- Estudios experimentales

### 3.3. Una visualización voxel y sistema de análisis basado en AutoCAD [8]

En la mecánica objetos de interés geocientífico suelen tener complejo contornos un ejemplo de la microscópica es la forma y la estructura interior de granos minerales a representación voxel es un enfoque directo para almacenar y visualizar los resultados de los algoritmos que producen estimaciones de bloque , AutoCAD realiza de forma fiable tareas de rutina como la selección de objetos en tres dimensiones interactivo, visualización los datos en tres dimensiones establecidas de diferentes ubicaciones en el espacio modelo, eliminación de líneas ocultas, sombreado y salida gráfica.

El objeto es la reconstrucción de materiales. El sistema de visualización y análisis voxel se ha utilizado para representar las propiedades químicas tridimensionales de los granates metamórficos de un mediano grado y la mica en la zona de Moravia en Austria. El propósito del estudio fue comprender mejor la relación entre la evolución metamórfica y el correspondiente químico tridimensional en las en la roca de formación minerales de la zonificación.

### 3.4. Herramienta CAD para la proyección de elementos estructurales de hormigón armado [9]

El objeto es la creación de una herramienta que permite el diseño, revisión y proyección automatizada sobre plataforma CAD (AutoCAD) de diferentes elementos de hormigón armado sometidos a todo tipo de solicitaciones con factores de seguridad correctos y económicos conforme a las características y exigencias de las normas, garantizando la durabilidad de los mismos sin fallos de resistencia y estabilidad resistencia, deformación, fisuración, pérdida de estabilidad, además genere información numérica y gráfica de proyecto, realice el despiece del refuerzo, y volúmenes de trabajo para la realización de presupuestos.

#### 3.4.1. Metodología para el diseño y proyección de elementos de hormigón armado sobre ambiente AutoCad.

- Creación del modelo estructural por medio de herramienta de análisis.
- Obtención de las solicitaciones de la estructura.
- Exportación de los resultados en formato de Excel.
- Ejecución de la herramienta CAD de diseño estructural.
- Introducción de los valores característicos necesarios para el diseño estructural.
- Introducción de los valores de solicitaciones exportados en Excel dentro de la herramienta CAD.
- Diseño estructural de los elementos.
- Creación de los planos
- Cálculo del listado de actividades y volúmenes para la construcción de los elementos estructurales.

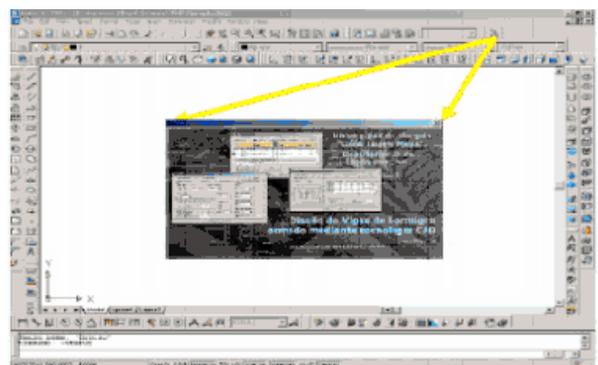


Fig. 9. Programa proyección de elementos estructurales [9]

#### 4. CONCLUSIONES

Es evidente la gran aplicabilidad de las rutinas Autolisp en cualquier área de estudio de la ingeniería y la ciencia, facilitando los procesos de concepción de elementos que en su momento apoyaran algún tipo de investigación o de trabajo aplicado, con especial énfasis en una solución ágil de actividades que en cierto momento se convierten en tediosas o iterativas.

Las rutinas desarrolladas en base a los Autolisp de AutoCAD transcriben una clara idea de los elementos que permiten el diseño específico en cada una de las áreas de estudio, con la ventaja de incluir todos los componentes y criterios de diseño necesarios para que el resultado final este soportado técnicamente y bajo las normas establecidas que dan lineamiento a cada uno de los campos que fueron mencionados.

En el caso específico del programa VIAS, se observa todo un despliegue en el desarrollo del proceso de diseño geométrico vial, el cual esta soportado por cada uno de los componentes de diseño que se introducen a partir de ventanas de dialogo y que ponen en tela de juicio la incapacidad para elaborar cualquier idea relacionada con el manejo del software de AutoCAD.

El presente artículo de reflexión obedece a un seguimiento en la línea de investigación recomendada por el artículo "*Herramienta CAD para la proyección de elementos estructurales de hormigón armado*", haciendo énfasis en el diseño de Columnas.

#### REFERENCIAS

- [1] R. Burgos. "[Manual de referencia rápida de LISP](#)". Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación, pp. 2. 1997.
- [2] C. Jacoboson E. "[SpheriCAD: An AutoCAD Program for Analysis of Structural Orientation Data](#)". Structural Geology and Personal Computers: Department of Geological and Atmospheric Sciences, Iowa State University, pp. 181.
- [3] AUTODESK. "[Manual de Personalización de AutoCAD](#)". Capítulo 7, Introducción a las interfaces de programación, pp. 471. 2012.
- [4] EDGICAD. "[Diseño asistido por ordenador programación vlisp](#)". Dpto. Ing. Geográfica y Gráfica. Universidad de Cantabria, pp. 2. 2007-2008.
- [5] M. Mcanga V. and J. Diaz. "[Programación AutoLISP: Personalización de AutoCAD](#)". Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica. España.
- [6] J. J. Ospina A "[VIAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG](#)". Revista Ingeniería de Construcción. Universidad Eafit, Colombia. vol. 23, pp. 52 – 59. Abril. 2008.
- [7] E. Monton. "[Validación de un nuevo método de análisis digital de superficies](#)". Cirugía Plástica Ibero-latinoamericana. Albacete (España), vol. 32, Nº 2, pp. 71-82. junio 2006.
- [8] R. Marschallinger "[A voxel visualization and analysis system based on AutoCAD](#)" Computers & Geosciences. Vol 22, No 4, pp. 379-386. 2006.
- [9] A. Benítez; S. Muñoz. "[Herramienta CAD para la proyección de elementos estructurales de hormigón armado](#)" Ciencias Holguín. Vol.14, No 1, pp. 1-13, 2008.