

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

SISTEMA DE INFORMACION GEOREFERENCIADA DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de
Venezuela para optar al Título
de Ingeniero Civil
Por el Br. Herize L. Luis M.

Caracas, Junio 2002

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

SISTEMA DE INFORMACION GEOREFERENCIADA DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

TUTOR: Prof. Maritza Rivas

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de
Venezuela para optar al Título
de Ingeniero Civil
Por el Br. Herize L. Luis M.

Caracas, Junio 2002

ACTA

El día _____ se reunió el jurado formado por los profesores

Con el fin de examinar el Trabajo Especial de Grado titulado: **“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS”**.

Presentado ante la ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al título de: **INGENIERO CIVIL**.

Una vez oída la defensa oral que el Bachiller hizo de su Trabajo Especial de Grado, este jurado decidió la siguiente calificación:

NOMBRE	CALIFICACION	
	Número	Letra
Br. Luis M. Herize L.		

RECOMENDACIONES:

FIRMAS DEL JURADO

Caracas, ____ de _____ de 2002

DEDICATORIA

A mis muy queridísimos padres, Carmen y Manuel, quienes en todo momento se preocuparon por llevarme por un buen camino y con paciencia y conformidad supieron esperar este magno momento.

A mi querida y apreciada novia Rebecca, quien estando o no físicamente a mi lado siempre me dio todo su apoyo y el ánimo suficiente para llegar a lo que soy hoy.

A mis muy apreciados hermanos quienes me incentivaron durante todos mis estudios y que de alguna u otra forma siempre estuvieron allí para ayudarme en las buenas y en las malas.

Luis M. Herize L.

AGRADECIMIENTOS

En especial le doy las gracias a la Prof. Maritza Rivas, quien con su ayuda constante e incondicional supo siempre orientarme y guiarme durante toda la elaboración de este Trabajo.

Al Br. Diomar Rivero quien con paciencia siempre estuvo dispuesto a ayudarme y dedicó parte de su tiempo en la programación del Sistema de Información.

Al Profesor Juan Pérez Hernández por la colaboración prestada mediante el aporte de sus conocimientos y el material de apoyo suministrado.

A mi hermana Maria Eugenia quien en todo momento mostró preocupación por la realización de este Trabajo y me ayudó, con una buena disposición, en todo lo que fue el levantamiento de información en campo.

En la Dirección de Servicios Generales al Sr. Iván Luzón por haberme facilitado los planos originales de las obras de arte que fueron necesarios.

A la Arquitecto y Directora del COPRED Ana Loreto, por su colaboración en cuanto a la autorización que se exigía en algunas Dependencias de la Universidad para permitir el acceso; así como también, por haberme permitido la búsqueda de información en la unidad donde labora.

A mis compañeros de estudio Rodolfo Patruyo, Humberto Escalona y Ellys Núñez quienes mostraron preocupación y colaboraron en la elaboración de esta investigación.

Luis M. Herize L.

ÍNDICE

	Pág
INDICE DE FIGURAS	VI
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS Y SUS OBRAS DE ARTE	2
1.1.- Antecedentes históricos de la Ciudad Universitaria de Caracas	2
1.2.- Generalidades sobre la Ciudad Universitaria de Caracas	3
1.3.- Aspectos Conceptuales manejados por el Arquitecto Carlos Raúl Villanueva para el Diseño de la Universidad Central de Venezuela	8
1.4.- Relación e Integración de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas con el Espacio Arquitectónico	23
1.5.- Colección de Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas	27
CAPITULO II	
SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRÁFICA (SIG)	32
2.1.- Evolución Histórica	32
2.2.- Aspectos Generales	35
2.3.- ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica (SIG)?	36
2.4.- Componentes de un SIG	37
2.4.1.- Equipos (hardware)	37
2.4.2.- Programas (software)	37
2.4.3.- Datos	37
2.4.4.- Recurso humano	38
2.4.5.- Procedimientos	38
2.5.- Georeferenciación	38
2.5.1.- Georeferenciación Directa	39
2.5.2.- Georeferenciación Indirecta o Discreta	39

2.6.- Sistema de Coordenadas	40
2.7.- ¿Qué se puede hacer con un SIG?	40
2.7.1.- Entrada de Datos	40
2.7.2.- Manipulación y Análisis de Datos	41
2.7.3.- Salida de Datos	42
2.8.- ¿Qué es desplegar datos en un SIG?	43
2.8.1.- Localizar e identificar elementos geográficos	43
2.8.2.- Especificar condiciones	43
2.8.3.- Hacer análisis espaciales	44
2.9.- Software utilizado para el desarrollo del Sistema de Información	44
CAPÍTULO III	
SISTEMA DE INFORMACION GEOREFERENCIADA DE LAS	
OBRAS DE ARTE DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS	46
3.1.- Planteamiento del Problema	47
3.2.- Antecedentes	47
3.3.- Objetivos de la Investigación	50
3.3.1.- Objetivo General	50
3.3.2.- Objetivos Específicos	50
3.4.- Tipo y Diseño de la Investigación	51
3.5.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	55
3.6.- Fuentes de Información	60
3.7.- Plan de Procesamiento y Análisis de Información	61
3.8.- Fases de la Investigación	64
3.9.- Herramientas para el desarrollo del sistema propuesto	84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFIA	87
DIRECCIONES CONSULTADAS EN INTERNET	90
GLOSARIO DE TERMINOS	91
ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág
Figura N° 1	Zonificación de la Ciudad Universitaria de Caracas	7
Figura N° 2	Aspectos conceptuales manejados por Villanueva en el diseño de la Ciudad Universitaria. Rampa	9
Figura N° 3	Celosía	9
Figura N° 4	Quiebrasol	10
Figura N° 5	Jardines	10
Figura N° 6	Corredores	10
Figura N° 7	Integración de las Artes	10
Figura N° 8	Valorización de las estructuras de concreto armado a la vista	14
Figura N° 9	Policromía de la Fachada de la Facultad de Arquitectura	16
Figura N° 10	Policromía de la Fachada de la Facultad de Farmacia	16
Figura N° 11	Policromía de la Fachada de la Facultad de Odontología	16
Figura N° 12	“Platillos Voladores” de Alexander Calder	20
Figura N° 13	Bimural de Fernand Leger	20
Figura N° 14	Murales de Mateo Manaure	20
Figura N° 15	Tríptico de Pascual Navarro	20
Figura N° 16	Mural de Víctor Vasarely	20
Figura N° 17	Integración orgánica del color a la arquitectura	21
Figura N° 18	Plano representativo propuesto por Villanueva para la Integración de la Arquitectura y la Obra de Arte	24
Figura N° 19	Mural de Pascual Navarro	28
Figura N° 20	Vitral de Fernand Leger	28
Figura N° 21	“Pastor de Nubes”. Escultura de Jean Arp	28
Figura N° 22	“Conductores de Venezuela”. Mural de Pedro León Zapata	29
Figura N° 23	Reloj Universitario de Otaola Paván	29
Figura N° 24	“Generación del 28”. Escultura de E. Maragall	29
Figura N° 25	Base de Datos en un SIG	36
Figura N° 26	Componentes de un Sistema de Información Geográfica y Funciones	38

Figura N° 27	Sistema de Gestión Catastral UCV	48
Figura N° 28	Planilla de Recolección de Datos, Trabajo de Campo	57
Figura N° 29	Plano Base de la Ciudad Universitaria de Caracas	63
Figura N° 30	Plano General Ubicación de Obras de Arte	68
Figura N° 31	Información sobre Escultura presentada por el Sistema	69
Figura N° 32	Información sobre Vitral presentada por el Sistema	70
Figura N° 33	Información sobre Mural presentada por el Sistema	71
Figura N° 34	Información sobre “Platillos Acústicos” de Calder	72
Figura N° 35	Información sobre Fachada presentada por el Sistema	73
Figura N° 36	Información sobre Escultura presentada por el Sistema donde se muestran diferentes vistas de la Obra y acercamientos	74
Figura N° 37	Presentación de consulta por Autor	75
Figura N° 38	Información presentada por consulta de Autor	76
Figura N° 39	Entidad Mural recto	77
Figura N° 40a	Entidad Mural curvo	78
Figura N° 40b	Entidad Mural curvo	78
Figura N° 41	Entidad Vitral	79
Figura N° 42	Entidad Fachada	79
Figura N° 43a	Entidad Escultura con base definida	80
Figura N° 43b	Entidad Escultura sin base definida	81
Figura N° 44	Esquema de Trabajo	83

RESUMEN

En el presente Trabajo Especial de Grado se plantea el desarrollo del Sistema de Información Georeferenciada aplicado a las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela, contiene información complementaria sobre diferentes aspectos relacionados a esta línea de investigación, con la finalidad de orientar a todas aquellas personas interesadas en el tema y que deseen enriquecer sus conocimientos.

Este trabajo forma parte del proyecto denominado “Sistema de Gestión Catastral de la UCV (SGC-UCV), que desarrolla desde algunos años el Centro de Investigación Aplicada en Sistemas de Información Georeferenciada de la U.C.V. (CIASIG-UCV). El SGC-UCV ha sido estructurado en varios subsistemas para una adecuada implantación. El trabajo de investigación que aquí se presenta está dirigido al diseño, ejecución e implantación de uno de esos subsistemas, por medio del cual se pretende, bajo un adecuado uso, facilitar el apoyo hacia cualquier Dependencia de la Universidad Central de Venezuela interesada en informar acerca de las obras de arte existentes dentro de la misma, como su ubicación geográfica y los atributos asociados a cada una de ellas.

La presente investigación está conformada por tres capítulos donde se hayan expuestos aspectos concernientes y de interés para la realización de la misma.

A continuación se presenta de forma breve lo que contempla cada uno de ellos:

Capítulo N° 1: La Ciudad Universitaria de Caracas y sus Obras de Arte.

Este capítulo comprende aspectos relacionados a la Ciudad Universitaria de Caracas y sus Obras de Arte; se manejan los Antecedentes históricos de la Ciudad Universitaria, Generalidades sobre la Ciudad Universitaria de Caracas, Aspectos Conceptuales manejados por el Arquitecto Carlos Raúl Villanueva para el Diseño de la Universidad Central de Venezuela, la Colección de Obras de Arte y la Relación de las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela con el Espacio Arquitectónico.

Capítulo N° 2: Sistemas de Información Geográfica.

En este capítulo se desarrolla la información concerniente a los sistemas de información geográfica propiamente, se despliegan aspectos relacionados con la Evolución Histórica, Aspectos Generales, Georeferenciación, Sistema de Coordenadas y el Software

utilizado para el Desarrollo del Sistema de Información de las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela.

Capítulo N° 3: Sistema de Información Georeferenciada de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas.

Contiene información en cuanto a la serie de actividades que se llevaron a cabo para el desarrollo del sistema; se refiere al Planteamiento del Problema, los Objetivos de la Investigación, Tipo y Diseño de la Investigación, Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos, Fuentes de Información, Plan de Procesamiento y Análisis de Información, Fases de la Investigación y las Herramientas utilizadas para su Desarrollo.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la Universidad Central de Venezuela se han venido desarrollando una serie de investigaciones que forman parte del Sistema de Gestión Catastral. El presente trabajo de investigación se elaboró en el Departamento de Geodesia dentro de las líneas de investigación del Centro de Investigación Aplicada en Sistemas de Información Georeferenciada de la UCV (CIASIG-UCV), y forma parte del proyecto “Sistema de Gestión Catastral de la UCV (SGC-UCV), el cual desarrolla desde hace algunos años este Centro. La investigación está orientada al diseño de un sistema de información georeferenciada, que es posible realizar debido a las características que presenta, para conseguir la solución del problema que se plantea debido a que existe la necesidad de automatizar la búsqueda de información a través de mapas de registro.

El sistema representa gran importancia debido a la información que se maneja con respecto a la propia Universidad, información que al estar automatizada aporta beneficios en lo referente a la disponibilidad y búsqueda rápida y confiable. Este trabajo en particular facilita la búsqueda de información relacionada a las obras de arte ubicadas dentro de la Ciudad Universitaria de Caracas, sus autores, planos de ubicación y vistas de diferentes ángulos; permitiendo acceder de manera inmediata a la información que se requiera.

La investigación se ha desarrollado en tres capítulos los cuales contemplan aspectos importantes relacionados a los sistemas de información geográfica y a las obras de arte pertenecientes a la Universidad, con la finalidad de ofrecer una idea al lector sobre la creación de este sistema. Se hizo necesaria la recolección de las fuentes documentales sobre la universidad Central y sus obras de arte que sirvieron para fundamentar las bases teóricas del estudio.

Para finalizar, se elaboraron las conclusiones y recomendaciones generadas de la propia investigación y que ofrecen las posibles soluciones a problemas particulares o específicos.

CAPITULO I

LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS Y SUS OBRAS DE ARTE

1.1.- Antecedentes históricos de la Ciudad Universitaria de Caracas

El origen de la Universidad Central de Venezuela se remonta a la fundación de la Real y Pontificia Universidad de Caracas por decreto del Rey de España, Felipe V, en 1721. Esta tenía como sede el Seminario de Santa Rosa de Lima, situado en la Plaza Mayor de la ciudad de Santiago de León de Caracas. En 1827 Simón Bolívar promulgó los nuevos Estatutos Republicanos para la Universidad, y en 1856 ésta se independizó del Seminario, al trasladar sus dependencias al viejo edificio que había ocupado en tiempos de la Colonia el Convento de San Francisco, situado a dos cuadras hacia el sudoeste de la Plaza Bolívar.

Durante el gobierno de Antonio Guzmán Blanco, hacia finales del siglo XIX, la fachada de la antigua Universidad fue reformada y a principios del siglo XX, se decretaron nuevas obras en la parte sudoeste. Sin embargo, pronto el edificio resultó insuficiente para el crecimiento que venía teniendo la Institución. Varias escuelas, incluyendo la de Medicina, estaban fuera del antiguo convento, dispersas en casas situadas en diversos puntos de la ciudad. El acelerado incremento en el número de la población estudiantil, el problema de la dispersión de sus dependencias y sus consecuencias en la fragmentación de su funcionamiento hicieron concretar finalmente, pese a las resistencias y fuertes críticas, la proposición de concentrar todas las dependencias universitarias en un nuevo y único recinto, situado hacia las afueras de Caracas. Se sustituye así a la figura de la Universidad latina, localizada en el centro urbano, por el modelo del campus de las universidades anglosajonas, especialmente las estadounidenses, que concentran en una sola sede todas sus funciones. Más importante aún, la nueva sede universitaria supondría también la modernización de la institución misma. Las universidades que se crearon durante estos años en América Latina correspondieron a la idea de nuevos centros de estudios, científicos y democráticos, donde las actividades estuviesen concentradas y alejadas del bullicio y de la distracción de los centros urbanos. (Jaua, 1999).

En 1942 comenzaron los estudios para la nueva Ciudad Universitaria de Caracas y para su principal elemento ordenador, el Hospital Clínico Universitario. La Facultad de Medicina y sus servicios hospitalarios serían el centro alrededor del cual organizar, en principio, la nueva Universidad. Habiéndose considerado diferentes localidades, se escogieron los terrenos de la

histórica Hacienda Ibarra, situada en el valle comprendido entre las colinas al Sur del Parque Los Caobos y los ríos Valle y Guaire, por considerar que reunía ésta las mejores condiciones topográficas y una futura localización como centro geográfico de la ciudad. El 2 de octubre de 1943 el gobierno del Presidente Isaías Medina Angarita estableció por decreto la creación del Instituto Autónomo de la Ciudad Universitaria (ICU), adscrito al Ministerio de Obras Públicas. Su finalidad era llevar a cabo las distintas obras que integrarían la nueva Ciudad Universitaria.

Al año siguiente el Instituto de la Ciudad Universitaria envió una comisión en la cual participaba el arquitecto Carlos Raúl Villanueva, como representante del Ministerio de Obras Públicas, para visitar la Ciudad Universitaria de Bogotá, con el fin de hacer un estudio crítico y elaborar un informe con las mejores recomendaciones para el nuevo proyecto universitario. La observación del conjunto de Bogotá, caracterizado por la heterogeneidad de las obras y la falta de coordinación en el proyecto general condujo a la decisión de que "los edificios deben tener un solo conjunto arquitectónico, lo que obliga a que un solo arquitecto planee o vigile la arquitectura de todos ellos".

Es así como desde los primeros proyectos Carlos Raúl Villanueva se entrega a la tarea de concebir todo el conjunto universitario, recurriendo a una composición académica propia de su formación en la Escuela de Bellas Artes de París. (Jaua, 1999).

1.2.-Generalidades sobre la Ciudad Universitaria de Caracas

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) declara en noviembre, del año 2000, a la Ciudad Universitaria de Caracas como Patrimonio Cultural de la Humanidad; reconocimiento que la ratifica como ejemplo arquitectónico, urbanístico y artístico en la arquitectura latinoamericana y más específicamente en territorio venezolano.

Según el Expediente de Postulación de la Ciudad Universitaria de Caracas a la lista de Patrimonio Mundial del año 1999, los principales criterios con los que se justificaba su inscripción en la lista de Patrimonio Mundial son los que a continuación se mencionan:

I.- Representa una obra maestra del genio creativo humano:

La Ciudad Universitaria de Caracas representa indudablemente una obra de arte que constituye una obra maestra del genio creador humano. Ese es su valor más trascendente. Los espacios urbanos y arquitectónicos creados por Carlos Raúl Villanueva, a los que se integran

las obras de arte de los artistas participantes en el proyecto Síntesis de las Artes Mayores, son de una calidad y de unas características inigualables. Su esencia está en el mensaje y en la emoción estética que sus autores desearon transmitir.

II.- Manifestación de un importante intercambio de valores humanos, sobre un determinado período de tiempo o en un área cultural específica del mundo, en el desarrollo de la arquitectura o la tecnología, de las artes monumentales, la planificación urbana o el diseño paisajístico:

La Ciudad Universitaria de Caracas representa la realización en América Latina de una gran parte de los planteamientos propuestos por las vanguardias artísticas y arquitectónicas a comienzos del siglo XX en Europa. Constituyó la posibilidad de construir, en un pequeño recinto, el mundo utópico propuesto en aquel momento:

- Representa con una calidad sobresaliente las ideas urbanas modernas, trascendiendo la zonificación puramente funcionalista con un organismo complejo y orgánico de una gran riqueza.
- Representa la aplicación del desarrollo tecnológico a la arquitectura con la utilización del concreto armado, no solamente desde el punto de vista estrictamente técnico, sino principalmente como material susceptible de crear audaces y escultóricas formas estructurales.
- Representa la creación de novedosas formas abstractas propuestas por el arte y la arquitectura moderna para expresar el espíritu de los nuevos tiempos.
- Representa la elaboración del espacio como objetivo principal de la arquitectura, exhibiendo la integración espacial y la consideración de la cuarta dimensión, el tiempo, como dimensión esencial para disfrutar plenamente del espacio arquitectónico.
- Es el mejor ejemplo existente de la Integración de las Artes propuesta por las vanguardias artísticas modernas, al incorporar a los espacios, como parte inseparable de su concepción, un conjunto de obras de algunos de los artistas más importantes del momento y de un grupo de jóvenes artistas venezolanos. En la Ciudad Universitaria de Caracas las obras de arte fueron concebidas o elegidas por Villanueva en conjunto con los mismos artistas y son parte esencial de su funcionamiento, de sus acabados y de la estructura y caracterización de sus espacios.

III.- Aporta un testimonio de singularidad o al menos excepcional de una tradición cultural o de una civilización que sigue viva o que desapareció:

Es un testimonio excepcional y modélico de un urbanismo, una arquitectura y un arte modernos y a la vez íntimamente ligados a nuestra cultura y a nuestras condiciones locales. Constituye una interpretación magistral de los conceptos y espacios de nuestras tradiciones coloniales y un ejemplo de lo que debe ser una arquitectura abierta, ventilada y protegida, complemente apropiada para nuestro particular clima tropical.

IV.- Es un ejemplo sobresaliente de una tipología de edificación o conjunto arquitectónico o ensamble tecnológico o paisajístico que ilustra una o varias etapas significativas de la historia de la humanidad:

Es ejemplo sobresaliente, uno de los mejores existentes en el mundo, de los conceptos urbanos, arquitectónicos y artísticos modernos, y por lo tanto ilustra magníficamente ese período tan importante de la historia de la humanidad.

Los criterios según los cuales se aprobó su inscripción dentro de la lista de patrimonio mundial son los siguientes:

Criterio I: La Ciudad Universitaria de Caracas es una obra maestra de planeamiento moderno, arquitectura y arte, creada por el arquitecto venezolano Carlos Raúl Villanueva y un grupo de distinguidos artistas vanguardistas.

Criterio IV: La Ciudad Universitaria de Caracas es un ejemplo excelente de la realización coherente de los ideales urbanos, arquitectónicos, y artísticos del siglo XX. Constituye una interpretación ingeniosa de los conceptos y espacios de tradiciones coloniales y un ejemplo de solución de apertura y ventilación, apropiado para su entorno tropical. (Expediente de postulación, 1999).

La Ciudad Universitaria representa la obra más importante del arquitecto Carlos Raúl Villanueva, se resume en ella una persistente investigación arquitectónica que lo llevó, desde los inicios de su práctica profesional, a delinear paso a paso su concepción de lo que debía ser la arquitectura venezolana. Una arquitectura que fuese de estos lugares, de estos climas, de esta luminosidad, de este paisaje, de esta naturaleza y que al mismo tiempo mostrase los avances tecnológicos, formales y funcionales de las sociedades modernas de Occidente. (Pérez, J. 1999)

Concebida fundamentalmente como una Ciudad-Jardín, la Ciudad Universitaria de Caracas sobresale como un conjunto autónomo dentro del centro geográfico de la capital

venezolana, rodeado por las principales arterias viales y el trazo de la serranía del Jardín Botánico. El conjunto destinado a albergar las diversas facultades (existentes y futuras), dependencias administrativas y servicios culturales, deportivos, residenciales y hospitalarios ofrece más de sesenta edificaciones en los más variados diseños, circundados siempre por amplios jardines y portentosas estructuras.

Estas edificaciones las concibió Villanueva dejando libertad de desarrollo paulatino a cada una, articulándose orgánicamente a medida que las construía sobre la base de una zonificación funcionalmente dispuesta en diez áreas, de acuerdo con la especialización didáctica, administrativa, asistencial o de investigación a las que estaban destinadas. (Bergolla, 2001).

Dicha zonificación es la que se presenta a continuación:

ZONA 1 (1952-1953): CENTRO DIRECTIVO-CULTURAL: Plaza del rectorado, Museo Universitario (Edificio del Museo), Rectorado (Edificio del rectorado), Central de Comunicaciones (Edificio de Comunicaciones), Campanario (Torre del Reloj Universitario), Plaza Cubierta, Paraninfo, Aula Magna, Salón de Conciertos, Biblioteca, Torres de Enfriamiento, Plaza Aérea (Tierra de Nadie).

ZONA 2 (1945-1960): MEDICINA: Hospital Clínico Universitario, Instituto de Medicina Experimental, Instituto Anatómico, Instituto de Medicina Tropical, Instituto Anatómico-Patológico, Capilla, Instituto Nacional de Higiene, Escuela de Enfermeras, Facultad de Odontología, Facultad de Farmacia.

ZONA 3 (1949-1979): HUMANIDADES/CIENCIAS: Facultad de Humanidades, Facultad de Economía, Facultad de Ingeniería.

ZONA 4 (1948-1952): VIVIENDA: RESIDENCIAS, SERVICIOS.

ZONA 5 (1948-1957): BOTÁNICA: Instituto Botánico, Jardín Botánico.

ZONA 6 (1954-1956): ARQUITECTURA: Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

ZONA 7 (1949-1960): DEPORTES: Estadios, Piscina / Dirección de Deportes / Gimnasio de Entrenamiento, Gimnasio Cubierto.

ZONA 8 (1946-1952): ESCUELA TÉCNICA INDUSTRIAL.

ZONA 9 (1963-1965): SERVICIOS

ZONA 10 (1949-1956): SISTEMA DE CIRCULACIÓN PEATONAL: Pasillos Cubiertos, Pasillos de Unión, Conchas de Acceso. (En la figura N° 1 se observa dicha zonificación)

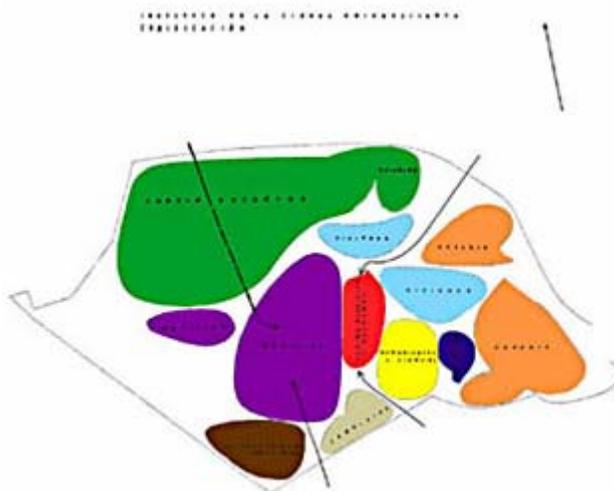


Figura N° 1: Zonificación de la Ciudad Universitaria (Bergolla, L.; 2001)

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| □ Centro Directivo y Cultural | □ Ingeniería, Economía |
| □ Medicina | □ Residencias Estudiantiles |
| □ Botánica | □ Ingeniería, Farmacia, Servicios |
| □ Arquitectura | □ Deportes |
| □ Escuela Técnica Industrial | |

Este conjunto de edificaciones diferentes entre sí, no solamente por la función a la cual está destinada, sino al carácter que deben transmitir, unidas por medio de la gran variedad de pasillos cubiertos y plenamente integradas con los jardines y con las obras de arte, constituye el desarrollo de un urbanismo orgánico, dinámico, fluido y complejo, que Carlos Raúl Villanueva logró alcanzar a través de su evolución arquitectónica, desde la composición académica francesa hacia la construcción del espacio moderno tropical.

La Ciudad Universitaria de Caracas representa un valor histórico de singular importancia; como documento esencial para comprender las propuestas universales de la arquitectura moderna, reinterpretadas bajo la concepción del trópico y la herencia colonial; como obra clave que permite estudiar la obra de su arquitecto, Carlos Raúl Villanueva y como manifiesto fundamental que guarda las claves para la comprensión de un periodo primordial en

la construcción de la modernidad venezolana, donde se resume desde la transición del arte figurativo al abstraccionismo geométrico, así como la transformación de la arquitectura y el urbanismo del siglo XX en Venezuela.

Por lo señalado anteriormente, se debe dejar claro que la Ciudad Universitaria de Caracas debe ser conservada no solo por haber sido declarada Patrimonio Mundial de la Humanidad, sino por ser una obra arquitectónica representativa de la arquitectura venezolana.

En la administración y conservación para el futuro de la ciudad universitaria, se hayan dos posturas opuestas: El Plan Rector, que privilegia la idea de preservar de la forma más intacta posible aquellas obras más sobresalientes del conjunto, permitiendo el perfeccionamiento, la reforma e innovación de aquellas edificaciones y espacios que por su desuso, cambio de función o grado de alteración del original se haya despreciado en el tiempo. Bajo estas premisas se elaboran los proyectos, a incorporar en el campus, para las facultades que restan por tener sede propia. Existe otra postura, que de modo inverso, defiende conservar cabalmente y llevar a su estado más original todo lo legado por Villanueva; lo que conlleva también a desmontar todas las edificaciones impropias o temporales que se han hecho permanentes alterando la propuesta primaria. Bajo esta óptica, se realizan los estudios de factibilidad para reorganizar los usos de las edificaciones existentes y dar espacio a las escuelas sin sede, siendo firmes en no permitir nuevas construcciones dentro de la planta física del campus.

1.3.-Aspectos Conceptuales manejados por el Arquitecto Carlos Raúl Villanueva para el Diseño de la Universidad Central de Venezuela.

El conjunto de la Ciudad Universitaria de Caracas, representa una gran parte de los más altos ideales y proposiciones del urbanismo, la arquitectura y el arte modernos. En este conjunto Villanueva llevó a cabo, una solución que pretende resolver, eficiente y funcionalmente, los problemas que se habían presentado en las ciudades tradicionales, que propone recuperar la relación perdida entre los espacios urbanos y la naturaleza, que está diseñada de acuerdo a la escala del hombre, que incorpora y aprovecha en su funcionamiento y en su construcción el desarrollo tecnológico de su tiempo con la introducción del automóvil y el uso del concreto armado. A la vez propone la realización de un mundo ideal de belleza y poesía, donde las formas y estructuras expresan el espíritu de los nuevos tiempos, donde se

crea un nuevo espacio complejo, abierto, integrado y dinámico y donde las artes pasan a formar parte esencial del lugar habitado por los hombres.

En la Ciudad Universitaria de Caracas Villanueva elaboró estos temas que caracterizan a la modernidad arquitectónica, logrando, en ese sentido, una de las obras más importantes de nuestro siglo en el ámbito internacional. Al mismo tiempo, la sede de la Universidad Central de Venezuela constituye una interpretación moderna de nuestras tradiciones arquitectónicas y urbanas coloniales, y es una solución ejemplar para la arquitectura de nuestro clima tropical.

Así mismo, el conjunto de la Ciudad Universitaria de Caracas posee el valor histórico de representar, a través de sus diferentes etapas y edificaciones, realizadas por Villanueva durante un período de más de veinte años, los cambios que se sucedieron durante el siglo XX desde el urbanismo y la arquitectura académicos, hasta la plena modernidad. (Jaua, 1999)

La Ciudad Universitaria de Caracas, es el prototipo de la ciudad moderna, la alternativa utópica con la que se alcanzaría una mayor humanización de la metrópoli, al diseñarla de acuerdo a la escala humana y al recuperar en ella la naturaleza perdida por el Hombre, sin negar la necesidad tecnológica, representada en este caso por el uso del concreto armado y el automóvil.

Los múltiples espacios de formas abstractas y escultóricas en concreto, articulados por las rampas y escaleras, las celosías y los quebrasoles, integrados a jardines, corredores y estacionamientos, adaptados a nuestro clima, difuminados entre su adentro y su afuera e integrados a las artes plásticas logran construir una realidad dinámica y social pocas veces alcanzada en el pasado por la arquitectura latinoamericana. (Figuras N° 2, 3, 4, 5, 6 y 7; Bergolla, L.; 2001).



Figura N° 2: Rampa

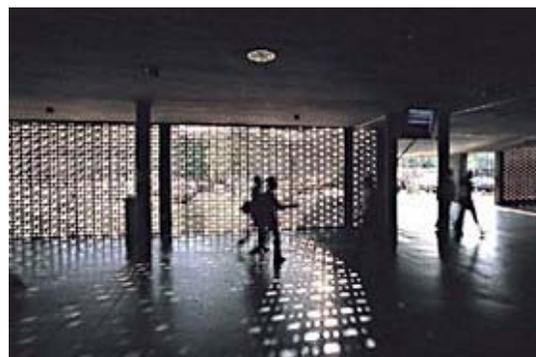


Figura N° 3: Celosía



Figura N° 4: Quiebrasoles



Figura N° 5: Jardines



Figura N° 6: Corredores



Figura N° 7: Integración de las Artes

El uso del espacio transformando elementos extraídos de la arquitectura colonial venezolana, tales como colores brillantes, ventanas de celosía para la ventilación, jardines internos de copiosa vegetación tropical combinados con el uso de nuevos materiales y la presencia de una estética moderna, permite la creación de espacios particulares donde la inspiración poética de la arquitectura se beneficia de un lugar climático e iluminado.

La idea de los "centros vitales" o "corazones de la casa" han sido usados por Villanueva como pilares para su diseño arquitectónico y su planeamiento de la ciudad.

El planeamiento urbano de la Ciudad Universitaria de Caracas se origina de un centro básico: el grupo de la Plaza Cubierta-Aula Magna-Biblioteca (Centro Directivo-Cultural), que a pesar de haber sido proyectado después de que las demás obras comenzaran a ser construidas, es el comienzo y punto final de todos los sistemas que forman el conjunto; de la misma forma, los centros de organización de todas las partes componentes están estratégicamente localizadas en todos los grupos. Para mantener una coherencia a lo largo de todo el sistema, Villanueva los combinó a través del uso de un mismo nivel de terreno: desde el punto de vista humano todo se

comunica de tal manera que se hace difícil apreciar el momento exacto en que los espacios cambian. El visitante es guiado en y alrededor de espacios por los elementos artísticos y arquitectónicos. Los límites se desvanecen con el uso de cerramientos permeables a la luz, el aire, la lluvia y sobretodo, la vista; pasillos cubiertos, plazas y jardines internos que crean un balance de sombras exteriores y luces interiores.

Las primeras edificaciones en ser construidas, tales como el Hospital Clínico Universitario, el Instituto Anátomo-Patológico, el Instituto Anatómico, el Instituto de Medicina Experimental y la Escuela de Enfermeras, constituyen el conjunto de evidencias que quedaron de las primeras propuestas de Villanueva para la construcción de la Ciudad Universitaria. En estos primeros proyectos, Villanueva presenta una idea organizativa con raíces académicas en la que un eje de simetría sirve de referencia para la organización de las edificaciones; estando presente posiciones frente al urbanismo que se mantendrán hasta el final:

- La flexibilidad para futuros desarrollos.
- La proposición de zonas residenciales para alumnos y profesores.
- Un sistema de tráfico marginal al campus que no divida las partes del conjunto urbano.
- La presencia de los auditorios como volúmenes adosados a los cuerpos de los edificios, enfatizando su carácter funcional y el uso de un tipo articulado de edificio -rigidez en su escenario- los cuales en estos casos especiales como los del Instituto Anátomo-Patológico y el conjunto del Instituto de Higiene, ya predicen la actitud final de Villanueva para articular conjuntos de edificios.

En el primer plano, fechado en 1943, un eje principal parte de la zona médica, el Hospital Clínico Universitario ubicado al oeste dominaría el conjunto, siendo el origen de toda la composición. Al frente de su fachada, el Instituto Anatómico y el Instituto de Medicina Experimental, situados simétricamente a los lados del eje abrirían la perspectiva hacia la oficina del Rectorado, Aula Magna y Biblioteca Central en el centro; frente a estos se ubican las diferentes facultades, las viviendas y áreas de servicios hasta llegar finalmente a la zona de deportes con unos grandes estadios. Al norte del conjunto se ubica el Jardín Botánico (que representa un experimento que prueba como las condiciones ambientales pueden ser modificadas dentro de un contexto urbano, y los cambios favorables que esto significa para el ecosistema con la implantación botánica al paisaje). La Escuela Técnica Industrial, a pesar que

en un principio era autónoma a la universidad, se incorporó en el plano de conjunto inicial. Desde el principio el urbanismo contemplaba la presencia del automóvil, por medio de una sucesión de calles curvas, y de caminerías peatonales que conectaban a los diferentes grupos de edificaciones siempre a lo largo de los jardines.

Los sucesivos planos de conjunto mantuvieron los criterios académicos del primero, pero con una mayor complejidad y elaboración tanto en el conjunto urbanístico como en las edificaciones. Hacia el este continúa como elemento de remate, el Estadio Olímpico, que mantendrá siempre esta ubicación a pesar de los cambios posteriores. En 1944 se inició la construcción del urbanismo de la Ciudad Universitaria y se contrató la construcción de los edificios de Medicina, comenzando, en enero de 1945, con las fundaciones del Instituto Anatómo-Patológico (1945-1952).

La Escuela Técnica Industrial (1946-1952), comenzada a construir en 1946, va a significar cambios interesantes en la concepción arquitectónica de la obra global; es decir va a representar un estadio de transición y de experimentación para las nuevas proposiciones de Villanueva. A partir de 1948 comienza el cambio en los criterios de diseño para hacer posible el nuevo conjunto de la Ciudad Universitaria.

En este grupo de edificaciones Villanueva abandona la simetría de Medicina. Los edificios comenzarán a estar separados en funciones y concebidos de acuerdo a criterios formales provenientes de las primeras composiciones modernas de la vanguardia europea.

En dicho conjunto de edificios aparecen definitivamente los elementos que caracterizarán a la obra final y delatan la introducción de la primera modernidad:

- Quiebrasoles
- Pasillos Peatonales Cubiertos
- Valorización del Concreto Armado a la vista
- Celosías
- Incorporación de Obras de Arte
- Ventanas de Celosía

Pero también hace presencia aquí la preocupación de Villanueva por el lugar y por el clima. Para enfatizar el sistema de articulaciones y tomando en cuenta siempre las exigencias del clima tropical, Villanueva diseña una red de pasillos peatonales cubiertos que se distribuyen a lo largo y ancho del conjunto para servir de conexión entre los centros vitales.

Este sistema de pasillos cubiertos está integrado a la red de circulación vehicular que fue ideada con la intención de preservar al máximo la unidad del conjunto de los núcleos y tiene como origen la continuidad con las vías que rodean al recinto y que desde ese entonces son las arterias del campus universitario. Los accesos al recinto están determinados por este sistema integrado de circulación vehicular y peatonal, haciéndose evidentes por la presencia de las bóvedas de acceso (conchas) que sirven de marquesinas, junto con sus módulos de seguridad. Ambos sistemas están diseñados para integrarse uno con el otro y con las estructuras y jardines, de manera que el recorrido alrededor de los edificios se inserta en ellos de manera casi inadvertida, conformando una red de rutas y espacios afluentes que integra todas las partes componentes.

Los edificios para las Residencias Estudiantiles (1948-52), proyectados también a finales de los años cuarenta constituyen parte de un momento importante en el desarrollo y en los cambios progresivos que expresa el conjunto de la Ciudad Universitaria de Caracas. Corresponden así mismo a la etapa de transición entre las características académicas de los primeros proyectos y la plena modernidad de los siguientes. Los edificios para las Residencias se refieren a la introducción de los modelos para vivienda desarrollados en Europa después de la I Guerra Mundial. Bloques horizontales, de pocos pisos, separados entre sí, con jardines y espacios abiertos alrededor, cuyos balcones abiertos dan vista hacia el exterior y que en este caso sirven también como protectores solares.

El plano de 1949 evidencia los primeros cambios importantes del conjunto, se establece el nuevo planteamiento que se basará en el principio de centros articuladores de volúmenes. Villanueva cierra el desarrollo de esta primera etapa con el pasillo cubierto trazado en sentido norte-sur que separa los edificios de la zona de Medicina y los de la zona del Centro Directivo-Cultural (Rectorado, Aula Magna, Biblioteca Central, Plaza Cubierta) el cual sería el gran centro articulador del proyecto y a partir del cual se diseña el nuevo esquema de la Ciudad Universitaria utilizando zonificaciones determinadas por los usos que albergan los centros.

Todavía el proyecto para la zona del Centro Directivo-Cultural es simétrico con respecto al eje principal de todo el conjunto, pero es aquí donde se inicia el cambio hacia la adopción de unos criterios urbanos radicalmente diferentes. Los proyectos de las diferentes edificaciones de esta zona fueron comenzados en 1952 y revelan el paso de Villanueva de su primera modernidad a una arquitectura plenamente moderna, siendo este el momento supremo

de los valores y las cualidades de toda la obra. Los proyectos para los Estadios Deportivos (1949-1951) constituyen el inicio del sobresaliente desarrollo de las estructuras de concreto armado presente en sus tribunas de sillas y áreas cubiertas (Figura N° 8; Bergolla, L.; 2001) del mismo modo que la evolución de los Pasillos Cubiertos (1951-1956), llevado a cabo por Villanueva.



Figura N° 8: Valorización del concreto a la vista

Cada unidad del conjunto de los Estadios Deportivos fue diseñada como una entidad autónoma y la plasticidad de la estructura fue tratada de manera diferente en cada caso, con un constante contraste de su presencia monumental con relación a su locación aérea. Este sistema de contrastes entre luminosidad y propósito de pesadez para conseguir una mejora de la percepción espacial de las estructuras separadamente y como un todo, a medida que los visitantes transitan alrededor del conjunto. (Henríquez, 1999)

Frente a la rigurosidad axial de la zona de Medicina, los edificios del Centro Directivo-Cultural inauguran lo que será, a partir de entonces, la concepción orgánica desarrollada por Villanueva en el resto del conjunto. El dinamismo logrado con la disposición asimétrica de las edificaciones; la audacia de las formas y de las estructuras de concreto a la vista concebidas como esculturas; la creación de un espacio interno complejo, abierto, fluido e integrado al exterior y a la vez protegido de la luz y del calor por el techo de la Plaza Cubierta y por las numerosas celosías de concreto; el protagonismo de ese mismo espacio proyectado para ser disfrutado en su recorrido, introduciendo la cuarta dimensión espacio-temporal; la Integración

de las Artes en su creación, con los murales, esculturas y vitrales que la integran, que junto con el alcance de la verdadera Síntesis de las Artes en el interior del Aula Magna (1952-1954) con los elementos acústicos de Alexander Calder, constituyen la obra maestra de la Ciudad Universitaria de Caracas y el paso hacia la madurez de Villanueva en sus desarrollos posteriores.

Se desarrollan los edificios del conjunto de la Facultad de Ingeniería (1949-1967), comenzados a finales de los cuarenta. Concebidos en su mayoría como cuerpos bajos, muy sencillos, destinados a servir como lugares de trabajo y estudio, con laboratorios y aulas, constituyen parte del tejido que va formando el conjunto de la Ciudad Universitaria. Siendo edificaciones eminentemente funcionales, Villanueva no deja de crear en ellas atractivos espacios y recorridos, pasillos cubiertos que unen a los edificios entre sí y auditorios que emergen como volúmenes prismáticos a modo de esculturas, siendo la Biblioteca de la Escuela Básica de Ingeniería (1949-1950), la pieza más destacada del conjunto.

Los comienzos de la década de los cincuenta corresponden al desarrollo de las edificaciones de la Facultad de Humanidades (1954-1956). Este conjunto, conformado también por edificios bajos, de dos plantas, es un entramado donde los espacios internos y los patios abiertos se integran completamente. Las circulaciones son corredores que viven hacia los espacios interiores y exteriores. Las aulas se abren también completamente hacia fuera con amplias protecciones solares, logrando aquí una de las mejores interpretaciones modernas del patio y el corredor tradicional de la época de la colonia, materializando una arquitectura perfectamente adecuada a las condiciones climáticas venezolanas. Como en casi todas las zonas funcionales que integran el campus, aquí la biblioteca y el auditorio son piezas destacadas, de un gran valor formal y espacial.

El proyecto para la Facultad de Arquitectura (1954-1956), iniciado en 1954, es otro momento clave en el desarrollo de la Ciudad Universitaria de Caracas. Villanueva reúne en este edificio, particularmente importante para él por la función a la que estaría destinado, el desarrollo de los cuerpos bajos complejos y variados, con la torre elevada y prismática que había realizado ya para la Biblioteca Central. Este edificio, junto con el Hospital Clínico Universitario y la Biblioteca Central, constituyen puntos fundamentales que actúan como mediadores de escala para los otros edificios e inaugura una etapa en la que Villanueva va a ir concentrando las aulas en torres altas y elevadas del suelo, articuladas a cuerpos bajos

destinados a auditorios y bibliotecas, y siempre conectadas al exterior mediante las plantas bajas abiertas y los corredores techados. Así sucedió con las subsiguientes Facultades de Farmacia (1956-1957), de Odontología (1955-1956) y de Ciencias Económicas y Sociales (1967-1979), esta última diseñada en colaboración con Gorka Dorronsoro y Juan Pedro Posani, pero solo construida después de su muerte. De este período destaca así mismo la integración de las artes desarrollada plenamente en los espacios interiores de Arquitectura, junto a las policromías de las fachadas del edificio de Arquitectura, Farmacia y Odontología (Figuras N° 9, 10 y 11).



Figura N° 9:
Fachada de Arquitectura



Figura N° 10:
Fachada de Farmacia



Figura N° 11:
Fachada de Odontología

Este conjunto de edificaciones diferentes entre sí, no solamente por la función a la cual están destinadas, sino al carácter que deben transmitir, unidas por medio de la gran variedad de Pasillos Cubiertos y plenamente integradas con los jardines y con las obras de arte, constituye el desarrollo de ese urbanismo orgánico, dinámico, fluido y complejo, que Carlos Raúl Villanueva logró alcanzar a través de su evolución arquitectónica, desde de la composición académica francesa hacia la construcción del espacio moderno tropical. (Jaua, 1999)

Los aspectos conceptuales que fueron manejados por el arquitecto Carlos Raúl Villanueva para el diseño de la Ciudad Universitaria están íntimamente vinculados y no pueden ser comprendidos cabalmente sino es relacionándolos entre sí, dentro de una obra donde uno de los valores esenciales es la búsqueda de la unidad dentro de la complejidad, ya que Villanueva

entendía la ciudad, la tecnología, las formas, el espacio y el arte como un todo integrado dentro de una visión ideal del mundo propia de su tiempo.

En la Ciudad Universitaria Villanueva desarrolló incomparablemente este aspecto. La naturaleza es una presencia constante en los recorridos externos e internos, es parte integral del conjunto, completamente inseparable de su concepción. Todas las edificaciones están construidas sobre un gran jardín común atravesado por pasillos cubiertos peatonales y calles vehiculares que las comunican. Los espacios intermedios e internos se relacionan constantemente con el exterior por medio de aberturas, celosías y patios a través de los cuales la naturaleza se introduce dentro de las edificaciones. Además el conjunto de la Ciudad Universitaria incluye el Jardín Botánico, área diseñada por Villanueva para el estudio y cuidado de las especies propias de nuestra zona tropical.

En la Ciudad Universitaria Villanueva creó una arquitectura que impacta por sus formas y espacios, pero de una medida siempre proporcionada al Hombre y a sus actividades, logrando una relación amable, de armonía entre la naturaleza, las obras de arte, las formas, los espacios y el Hombre que los habita.

Villanueva incorporó al automóvil a la Ciudad Universitaria como uno de los elementos fundamentales para su organización. Las tres entradas principales al recinto universitario son a la vez peatonales y vehiculares, y todas las zonas y edificaciones se comunican entre sí por medio de una red de calles y estacionamientos que los sirven.

Villanueva desarrolló en la Ciudad Universitaria la tecnología del concreto armado, introducida a principios del siglo XX por arquitectos como Auguste Perret en Francia y desarrollada posteriormente por Le Corbusier. En sus obras y en sus escritos manifestó su predilección por este material, símbolo del progreso tecnológico de su tiempo, y a la vez ideal para alcanzar sus aspiraciones de una nueva estética arquitectónica. Las edificaciones de la Ciudad Universitaria muestran uno de los mejores ejemplos existentes, en el mundo, del empleo de la tecnología del concreto armado en la década de los años cincuenta. El gran número de diferentes estructuras de los pasillos cubiertos, de las edificaciones deportivas, de los espacios cubiertos, auditorios y talleres a lo largo de todo el conjunto, son una lección de audacia y experimentación tecnológica y formal. Las estructuras de concreto armado a la vista de las edificaciones de Villanueva, en armónica e indisoluble unidad con el concepto arquitectónico, exhiben tal fuerza expresiva, que trascienden el uso del material desde el punto

de vista exclusivamente técnico, convirtiéndolo en verdaderas esculturas que caracterizan formalmente los espacios.

La tecnología del concreto armado, utilizada inicialmente en formas arquitectónicas tradicionales, se desarrolló durante los años cincuenta explotando las innumerables posibilidades formales de este material maleable. En la Ciudad Universitaria Villanueva creó, múltiples formas nuevas, abstractas y complejas; trasladando a la arquitectura los conceptos de las vanguardias artísticas, integrando a estas formas las artes abstractas y aprovechando para su creación las cualidades plásticas del concreto armado.

La ruptura con la concepción tradicional del edificio como una caja cuyas fachadas establecen el límite preciso entre el exterior y el interior es una de las búsquedas características de la concepción espacial moderna. La fluidez espacial, la disolución de los límites, la descomposición del plano de la fachada, la integración del afuera y el adentro, fueron aspiraciones expuestas por las diferentes vanguardias artísticas y arquitectónicas en sus manifiestos escritos y en sus proyectos y obras. En la Ciudad Universitaria de Caracas todo el conjunto está conformado por edificaciones que se elevan sobre un jardín. La planta baja del conjunto de la Ciudad Universitaria es un complejo basamento transparente que se puede recorrer libremente casi en su totalidad. En las edificaciones los espacios internos se integran al exterior por medio de espacios intermedios, techados pero abiertos, conformados por paredes transparentes de bloques calados, pasillos cubiertos que prolongan los espacios techados hacia los jardines, patios y aberturas cenitales que relacionan visualmente los espacios interiores al exterior, logrando al mismo tiempo la integración de los diferentes espacios y una sorprendente variedad arquitectónica. La luz es un elemento clave en la creación del espacio arquitectónico. En el espacio moderno la presencia de la luz natural es indispensable para lograr la integración del interior y el exterior, a la vez que su proyección sobre las superficies arquitectónicas contribuye a la creación de un espacio dinámico cambiante, que se transforma a lo largo del tiempo. Villanueva manifestó la importancia que le otorgaba la luz en la creación del espacio arquitectónico, los espacios de la Ciudad Universitaria revelan el logro de esta aspiración. A través de los muros de bloques calados de diferentes formas, de los patios y de los lucernarios, Villanueva filtró la intensa luz del trópico, alcanzando innumerables sensaciones, obteniendo ricos contrastes entre la luz y las penumbras que contribuyen a la creación de esos espacios integrados al paisaje y eternamente cambiantes.

Villanueva incorporó la cuarta dimensión en sus espacios de la Ciudad Universitaria, los cuales no pueden ser entendidos ni disfrutados plenamente si no es en movimiento. El paseo a través de sus jardines, sus corredores, los múltiples espacios que se relacionan, las rampas y las escaleras que cruzan espacios de variadas alturas, a lo largo de los cuales van surgiendo formas y obras de arte que se pueden observar desde distintos puntos de vista y que se iluminan de diferentes maneras durante el transcurso del día.

Carlos Raúl Villanueva considera las artes, testimonios del significado cultural de cada época, debiendo integrarse en la arquitectura, creando un espacio ideal común y expresando las aspiraciones estéticas de su tiempo. El proyecto de integración de las artes que Villanueva llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, con artistas que trabajaron con él, es la elaboración de estas ideas y constituye su logro más trascendente. Para llevarlo a cabo Villanueva convocó a un grupo de artistas, venezolanos y extranjeros, entre los más importantes de su tiempo, que compartían estos ideales, y trabajó con ellos elaborando una concepción conjunta del espacio arquitectónico. Esta obra ha sido considerada numerosas veces, desde su realización, como el ejemplo de integración de las artes modernas más importante del mundo, ya que Villanueva logró, en unas dimensiones y con una calidad nunca igualada, construir esta aspiración vital para la modernidad. Los "Platillos Voladores" de Alexander Calder que proporcionan la acústica al espacio del Aula Magna (Figura N° 12), los murales de Léger (Fig. Nro 13), Manaure (Figura N° 14), Navarro (Figura N° 15) y Vasarely (Figura N° 16) que se conforman en los espacios de la Plaza Cubierta, las fachadas de mosaico de Alejandro Otero que constituyen los acabados de algunos de los edificios, los numerosos murales y esculturas que caracterizan sus diferentes espacios, conforman ese mundo ideal abstracto construido y le confieren a la obra de Villanueva una universalidad única e irrepetible, convirtiéndose, tal como él mismo lo expresara, en uno de los grandes testimonios del significado cultural de su época.



Figura N° 12:
“Platillos Voladores” de Calder



Figura N° 13: Bimural de Leger



Figura N° 14: Murales de Mateo Manaure



Figura N° 15: Tríptico de Navarro



Figura N° 16: Mural de Vasarely

Dentro de la concepción de la unidad de las artes está incluida la integración orgánica del color a la arquitectura como medio para la creación y caracterización del espacio (Figura N° 17). Al cuestionar la separación de la pintura y la escultura, las artes abstractas propusieron la participación del color, no como un agregado decorativo, sino como parte inseparable de la concepción arquitectónica. En la Ciudad Universitaria los planos y volúmenes coloreados no son siempre murales o fachadas creadas por artistas, otras veces son producto de decisiones de Villanueva al seleccionar los acabados de las edificaciones, por ejemplo la fachada de mosaicos rojos de la torre de la Biblioteca Central o las paredes internas de la torre de ascensores en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Así, la presencia del color forma parte integral de la arquitectura y es también, junto con las escultóricas formas estructurales, la elaboración por parte del propio arquitecto de un mundo artístico ideal integrado a la vida diaria de los hombres.



Figura N° 17: Integración Orgánica del Color a la Arquitectura

Según Villanueva, el arte debía abolir el museo como recinto cerrado tradicional y salir a poblar los espacios del habitar cotidiano, librándose de las reglas establecidas y perteneciendo a toda la humanidad. En este sentido la Ciudad Universitaria de Caracas se inserta en la específica historia del museo como uno de los grandes ejemplos existentes en el mundo de la ejecución de esta aspiración.

Villanueva manifestó muchas veces a través de sus obras la importancia que para él tenía la elaboración de una arquitectura apropiada para las características específicas del lugar, integrando la universal a lo local. Esta aspiración se refleja en sus edificaciones de la Ciudad Universitaria tanto en las referencias a la arquitectura tradicional como en la consideración de las peculiaridades del fuerte clima tropical. Los valores de la arquitectura tradicional

venezolana considerados por Villanueva fueron los de la arquitectura colonial y muchos de los temas propios de la arquitectura moderna internacional fueron elaborados por él relacionándolos a su vez con las tradiciones heredadas de este momento de nuestra arquitectura. En la Ciudad Universitaria la relación con el paisaje y la naturaleza, la búsqueda de una escala apropiada a la medida del hombre y la creación de espacios públicos de encuentro y reunión, pueden relacionarse también, como el mismo arquitecto lo hizo, con los espacios de las ciudades coloniales. Así mismo, en esta obra es constante la presencia de patios y corredores techados, que rememoran los íntimos patios que iluminaban y ventilaban las casas coloniales, mientras que las celosías de concreto y las protecciones solares de múltiples formas, recuperan las celosías y persianas de madera características de la colonia.

La elaboración de una arquitectura apropiada para el clima tropical es uno de los valores más grandes y trascendentes de la Ciudad Universitaria. La idea de considerar el clima como uno de los factores esenciales a ser resueltos por la arquitectura y las específicas y múltiples soluciones que Villanueva llevó a cabo, constituyen un modelo ejemplar para el trópico. Las elaboraciones de Villanueva se relacionan tanto con las propuestas internacionales, relativas a la adecuada orientación de las edificaciones y a las específicas protecciones solares para países cálidos realizadas por Le Corbusier, como con las soluciones de la arquitectura tradicional. Así la Ciudad Universitaria, con sus edificios colocados de acuerdo a la mejor insolación, con sus pasillos cubiertos que protegen del intenso calor y de la fuerte iluminación, con los patios y corredores que ventilan y refrescan los interiores introduciendo la vegetación y la luz del exterior, con las celosías de bloques calados que tamizan la intensa luz tropical produciendo múltiples efectos de luces y sombras, y con las protecciones solares de las fachadas, de variadas formas, que revelan la búsqueda constante por mejores soluciones para proteger los espacios internos.

La Ciudad Universitaria de Caracas es una obra que muestra en sus diferentes planes y edificaciones, realizados a partir de 1944, el paso histórico de la arquitectura académica tradicional a la arquitectura plenamente moderna. Los primeros planes hasta 1949, que se llevaron a cabo en la zona médica, muestran la composición elemental y simétrica, propia de la Escuela de Bellas Artes de París donde Villanueva se graduó de arquitecto. Los primeros edificios, insertos dentro de estos planes, ya exhiben una arquitectura característica de las proposiciones modernas más tempranas, con una composición realizada a partir de elementos

de formas geométricas definidas, ensamblados de manera asimétrica y de acuerdo con su función. La persistencia de cornisas y remates, junto con la eliminación del ornamento, la adopción de las fachadas blancas y lisas, los pilotes cilíndricos, las ventanas corridas, los marcos metálicos en puertas y ventanas muestran un momento de transición entre lo académico y lo moderno. Los planes y edificios a partir de 1949 exhiben el cambio progresivo hacia un urbanismo orgánico y dinámico, con una visión humanista de la escala y del rol social de la arquitectura; hacia el uso del concreto armado a la vista en audaces estructuras; hacia la creación de formas abstractas y complejas; hacia la elaboración del espacio entendido como finalidad principal de la arquitectura y hacia la integración del arte en ese espacio ideal para ser habitado por los hombres. A partir de ese momento Villanueva desarrolló, con una actitud de experimentación constante y con una calidad sobresaliente, los complejos temas propios del arte, el urbanismo y la arquitectura modernos. La Ciudad Universitaria de Caracas constituye por ello una lección de historia de la arquitectura. Los diferentes planes y edificaciones desarrollados por Villanueva, desde 1944 en adelante, muestran en un solo recinto, el proceso de transformación de la arquitectura académica hacia la plena modernidad. Este valor histórico refuerza el valor de conjunto de la Ciudad Universitaria y la importancia de su conservación como totalidad.

1.4.- Relación e Integración de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas con el Espacio Arquitectónico.

"Las artes son los grandes testimonios del significado cultural de cada época; en ellas descubrimos los rasgos que marcan la individualidad histórica. En la medida en que manifiestan más unión de concepto o más participación formal entre ellas, más claramente se despliega el eje social alrededor del cual rota el binomio Hombre-Cultura.

La presencia de ese eje favorece la aglutinación de la expresión artística. Es más: la unidad del contenido humano es fecunda y necesaria condición para que florezca la integración total. Alrededor de un fin común, alrededor de un propósito colectivo se aúnan la arquitectura, la pintura, la escultura y la técnica. La unión de objetivos facilita la síntesis plástica". (Villanueva, 1980)

Para hablar de la relación e integración de las obras de arte con el espacio arquitectónico, es necesario hacer referencia a la "Síntesis de las Artes".

Carlos Raúl Villanueva propone la integración del espacio urbano, la arquitectura y la obra de arte, logrando que el arte-arquitectura se funda en el consumo del espacio que ambas contienen (Figura N°18). La “Síntesis de las Artes” de la Ciudad Universitaria de Caracas, sede de la Universidad Central de Venezuela, es uno de los ejemplos más representativos de esa búsqueda de integración arte - arquitectura por medio de sus espacios con el fin de lograr la justa medida entre la unidad y el equilibrio de todas las partes. (Pérez, J.; s/f).

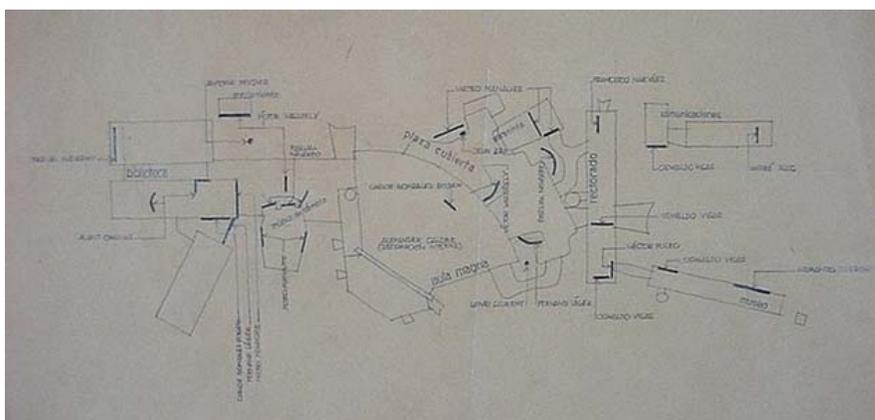


Figura N° 18: Plano representativo propuesto por Villanueva para la Integración de la Arquitectura y la Obra de Arte.

Dentro de esta síntesis, la Arquitectura, por su adherencia a temas funcionales, carga con la responsabilidad de definir las generalidades, de esbozar desde el comienzo las directrices de la estructura dentro de la cual tomaran cuerpo los acontecimientos plásticos.

Todos los componentes urbanos, arquitectónicos y obras de arte de la Universidad Central de Venezuela, se encuentran integradas de manera tal que sus características podrían definirla como una Ciudad-Museo, pues su valor patrimonial se extiende a recintos urbanos y edificaciones con valor por sí mismo unidos al conjunto de obras de arte que se integran a ellos y que en muchos casos se complementan; es uno de los pocos ejemplos construidos como el mundo poético y polícromo vislumbrado por las vanguardias modernas, en donde el arte se libera para formar parte integral del espacio habitado por los hombres.

Villanueva hizo énfasis en la búsqueda por crear una verdadera síntesis de las artes plásticas dentro de una obra arquitectónica de avanzada tecnología y que reinterpreta, utilizando los elementos y los temas de su propia época histórica (Movimiento Moderno), las ideas presentes en la arquitectura colonial venezolana. Usó el concreto reforzado para

evidenciar la importancia de la estructura conjuntamente con el diseño arquitectónico, creando directrices para la presentación de obras de arte que él quiso añadir, y la presencia de ritmos espaciales de proporciones monumentales y formas orgánicas para expresar su funcionalidad.

La contribución a las artes plásticas está en el logro de una síntesis del arte y la arquitectura, donde el trabajo artístico califica al espacio y esos espacios refuerzan la creación y enmarcan el arte en una relación simbólica donde ambas disciplinas se nutren una a la otra y se vuelven un todo indivisible. Esta relación se desarrolla bajo el principio de confrontación en donde la obra de arte modifica y enfatiza la sensación espacial, los recorridos, volúmenes y las luces; los espacios volumétricos y las estructuras se vuelven inspiración y lienzo para el trabajo artístico.

En la búsqueda de consagrar el espacio de acuerdo a las funciones de cada edificación Carlos Raúl Villanueva analiza y describe cada uno de ellos por medio de movimientos bajo el concepto contemporáneo de su época espacio – tiempo, con la finalidad de crear efectos visuales que permitan guiar al espectador al goce estético y participar de las sorpresas generadas en cada lugar.

En ese mundo fantástico el arquitecto sugiere a los artistas para crear sus obras la utilización de las más diversas técnicas y materiales ricos en texturas y colores (cerámica esmaltada, vidrio, mosaicos vitrificados 2 x 2 cm., mosaicos artesanales veneciano, maderas, acrílicos, metales en bronce y aluminio, piedra de cumarebo y mármol, frescos, pinturas, entre otros). En cuanto a la ubicación espacial de cada obra de arte, se enmarca en los criterios estéticos del arquitecto por medio del contenido, estructura y esencia, de lo cual denota que el nivel de dialogo entre creadores fue sumamente estrecho para conquistar la unidad de integración espacial. (Pérez, J. s/f).

Precisamente en la Ciudad Universitaria de Caracas y la “Síntesis de las Artes”, se percibe la concepción espacial de la arquitectura moderna que busca integrar a la obra de arte no como un objeto decorativo sino como el elemento de gran valor con la finalidad de que el individuo se sensibilice con su entorno.

"...Hay una diferencia sustancial entre una obra de integración y una tentativa de decoración. La decoración, en nuestros días, se considera como una elaboración de superficie, como una superposición y, como tal, inútil y hasta hostil a los fines de la arquitectura. La integración, por el contrario, es el producto, no solamente de la comprensión de los propósitos

comunes, sino también de la subordinación necesaria entre las distintas expresiones. Es la creación de un nuevo organismo arquitectónico-escultórico-pictórico, donde no se advierte la menor indecisión, donde no se nota ninguna grieta entre las distintas expresiones. Lo necesario de cada una de esas valoraciones plásticas debe ser irremediamente evidente". (Villanueva, 1980)

Sin embargo, los formatos y las técnicas de las obras seleccionadas por Villanueva, así como su ubicación, han permitido detectar categorías en el propósito original de la integración: “tres categorías de obras podrían configurarse: de esculturas y murales completamente exentos de toda relación intencional con el espacio en el cual quedan ubicados, la de las obras cuya función es básicamente “decorativa”, en el buen sentido antiguo del término, y, finalmente, la de las que, de alguna manera, han resultado integradas en el contexto arquitectónico. En el primer renglón -es el caso de La Maternidad de Lobo y del Amphion de Laurens- se plantea la circunstancia relativa simple de formular una ambientación para una obra determinada, pre-existente al espacio y que a éste determina y califica. En la segunda categoría se inscribe la mayoría de los murales de artistas nacionales y extranjeros. Con mayor o menor suerte Otero, Manaure, Barrios, Carreño, Valera, enrostran la vieja lucha de intervenir en planos y volúmenes, confirmándolos, acentuándolos, corrigiéndolos o deformándolos, con la esperanza, acertada o no, de establecer, al final, una nueva alianza con lo construido. En la tercera categoría, resalta sobrada y justamente la experiencia amplia y audaz del Aula Magna. Newman, Calder y Villanueva armaron juntos –como quienes, desde diferentes disciplinas, cooperan a la construcción de un nuevo y extraño instrumento musical- el gran artefacto que navega por el sonido y amplifica los acontecimientos como pocos edificios en el pasado de la arquitectura latinoamericana lo han hecho” (Posani, 1991)

Los espacios donde se encuentra ubicada cada obra de arte en la Ciudad Universitaria de Caracas, han sido concebidos especialmente para el lugar asignado donde los factores de integración fueron contemplados con el propósito de brindar emociones al hombre a través del hecho artístico. La precisión del lugar que deben ocupar las artes permitió la edificación de un museo al aire libre en permanente contacto con el público.

"Conviene recordar con Michel Ragon que, así como los leones no deben estar en los parques zoológicos, tampoco las pinturas y esculturas deben ser recluidas en los museos. El ambiente natural de los animales salvajes es la selva. El ambiente natural de las obras

artísticas son las plazas, los jardines, los edificios públicos, las fábricas, los aeropuertos: todos los lugares donde el hombre perciba al hombre como a un compañero, como a un asociado, como a una mano que ayuda, como a una esperanza, y no como la flor marchita del aislamiento y de la indiferencia". (Villanueva, 1980)

Hoy por su condición de valores cargados de universalidad únicos e irrepetibles la elevan a la categoría de patrimonio cultural por ser la huella de una época donde el hombre brindó su poder de creación y su capacidad de unir a los más selectos artistas nacionales e internacionales con sus obras monumentales donde la arquitectura crea el espacio y el soporte para la contemplación del arte. (Pérez, J. s/f)

Si bien la Integración de las Artes no está por encima de los valores universales elaborados por Villanueva en esta obra maestra, es precisamente a partir de éste que, la Ciudad Universitaria de Caracas llega a ser de interés difundido. La crítica internacional así lo ha reconocido y celebrado, gracias a Villanueva en su Colección Síntesis de las Artes Mayores, considerada como uno de los más felices logros de integración conocidos a través de la historia contemporánea.

1.5.- Colección de Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas.

La Ciudad Universitaria de Caracas es un conjunto urbano representativo de las ideas del Movimiento Moderno. Todos sus componentes urbanos, arquitectónicos y obras de arte se encuentran integradas de manera tal que sus características podrían definirla como una Ciudad-Museo, pues su valor patrimonial se extiende a recintos urbanos y edificaciones con valor por sí mismas, unidos al conjunto de obras de arte que se integran a ellos y que en muchos casos se complementan a tal punto que no se puede distinguir donde termina lo arquitectónico y donde comienza la obra y viceversa. Todo esto conforma una auténtica realidad museística que supera las barreras espaciales que limitan el museo tradicional.

Bajo la curaduría del Maestro Carlos Raúl Villanueva, toda la colección de arte que conforma el Patrimonio Artístico de la Ciudad Universitaria de Caracas fue concebida según las premisas del proyecto "Síntesis de las Artes Mayores". (Bergolla, 2001).

La colección de la Síntesis de las Artes Mayores está constituida por 108 obras de arte imaginadas por 25 artistas plásticos; (10 artistas extranjeros y 15 artistas nacionales) de renombre internacional e importante trayectoria nacional, que junto al arquitecto Carlos Raúl

Villanueva colaboraron en la definición artística de todo el conjunto de la Ciudad Universitaria de Caracas.

Como ejemplo de esta Síntesis de las Artes Mayores se pueden observar las figuras siguientes que corresponden a mural (Figura N° 19), vitral (Figura N° 20) y escultura (Figura N° 21) (Fotografías Pérez, J s/f).



Figura N° 19: Mural de Pascual Navarro



Figura N° 20: Vitrail de Fernand Leger



Figura N° 21: "Pastor de Nubes". Escultura de Jean Arp

Además de las obras pertenecientes a la Síntesis de las Artes, existen otras obras posteriores que no pertenecen a la Síntesis, pero que sin embargo no pueden ser ignoradas debido a su importancia artística dentro del conjunto universitario. (Figura N° 22, 23 y 24).



Figura N° 22: Conductores de Venezuela. Mural de Pedro León Zapata



Figura N° 23: Reloj Universitario de Otaola Paván

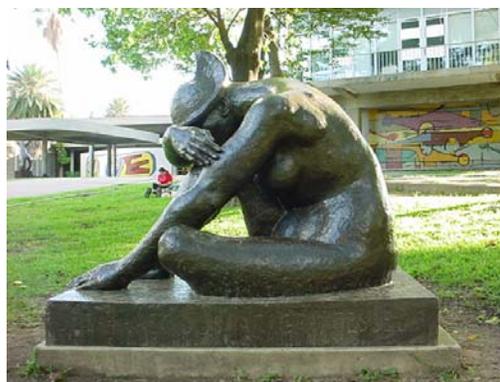


Figura N° 24: "La Universidad Central de Venezuela a la Memoria de los Desaparecidos Integrantes de la Generación de 1928". Escultura de Maragall

En sus respectivos viajes a París, Carlos Raúl Villanueva entra en contacto con algunos artistas venezolanos que se encuentran estudiando y experimentando las nuevas formas y técnicas artísticas en reconocidos estudios y talleres franceses.

Villanueva seleccionó a los artistas venezolanos que habrían de participar en su proyecto de Síntesis de las artes. Para él era claro que sólo el arte abstracto complementaría la arquitectura moderna que proyectaba para la Ciudad Universitaria. Sin embargo el arquitecto tuvo que hacer algunas concesiones y ejemplo de esto son las obras figurativas de Héctor Poleo y Pedro León Castro. Pero, el que escogiera como ubicación para ellos, respectivamente, la oficina del rector y la Sala de Sesiones del Consejo Universitario indica que no estaba dispuesto a sacrificar eclécticamente la coherencia de su proyecto. Al tiempo que seleccionaba dos obras figurativas para las oficinas de donde provenían las altas decisiones que establecían el eficaz funcionamiento educativo y administrativo de la sede de la Universidad Central de Venezuela, las colocaba en espacios cerrados y de acceso muy limitado al público. Así, con una mano Villanueva complacía a algunos por la importante ubicación de estas dos obras, y con la otra, mantenía inquebrantable su convicción del arte abstracto como el único capaz de continuar el diálogo estético y visual en la arquitectura que proyectaba.

Lo que se debe tener presente cuando se habla de las obras de arte de la Universidad Central de Venezuela, es que la importancia de éstas, está en el conjunto y no en la fragmentación de una o varias de sus partes. Quizás debido a esto, Villanueva no le dio mucha importancia a que algunos artistas hicieran lo que se calificó como variaciones sobre un mismo tema. En consecuencia muchas de las obras de los artistas venezolanos que se encuentran en la Ciudad Universitaria deben ser vistas como ejercicios plásticos. (Gasparini, 1991).

A partir de 1952 Villanueva comenzó a definir con los diferentes artistas, las características de cada una de las obras.

No todas las obras que llegaron a Venezuela para encontrar su emplazamiento definitivo en la Ciudad Universitaria fueron creadas especialmente para ese lugar. Mientras algunos artistas elaboraban bocetos de acuerdo a medidas previamente establecidas por Villanueva, otros abrían sus talleres para que el arquitecto escogiera la obra apropiada dentro de las maquetas y formas ya existentes.

Los artistas escogidos para formar parte de este proyecto de integración de las artes en la Ciudad Universitaria son los que a continuación se mencionan:

Jean Arp, Miguel Arroyo, Armando Barrios, André Bloc, Alexander Calder, Omar Carreño, Carlos González Bogen, Wifredo Lam, Henri Laurens, Fernand Léger, Pedro León Castro, Baltazar Lobo, Mateo Manaure, Francisco Narváez, Pascual Navarro, Alirio Oramas, Alejandro Otero, Antoine Pevsner, Héctor Poleo, Braulio Salazar, Jesús Soto, Sophie Taeuber Arp, Víctor Valera, Víctor Vasarely, y Oswaldo Vigas.

En este esfuerzo conjunto, el arquitecto y los artistas se comprometen con una posición fundamentada en el conocimiento de su responsabilidad social como creadores de una obra, cuya inspiración y último propósito es para el Hombre en sí mismo. Tal posición se confirma en el gran respeto devoto hacia la escala humana que se hace evidente a través de toda la obra arquitectónica.

CAPITULO II

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Históricamente, la utilización de mapas como instrumentos para la toma de decisiones se sitúa en una época muy temprana. Un mapa es un modelo gráfico del territorio en el que se representan determinadas características (morfológicas, temáticas, etc.) de acuerdo a una simbología. Y en la actualidad se disponen de técnicas muy elaboradas para su confección.

Hay que señalar las limitaciones prácticas que presentan los mapas, tanto respecto a la diversidad de características o temas que pueden representarse simultáneamente con claridad, como en cuanto a la laboriosidad que exige cualquier análisis no elemental efectuado sobre los mismos.

Las técnicas de cartografía digital, o cartografía asistida por ordenador, orientadas a la mecanización de la producción de mapas, si bien suponen una mejora considerable en el proceso de elaboración no suplen estas limitaciones. Es precisamente la capacidad de análisis de información espacial compleja el objetivo que se pretende con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) o Geographic Information System (GIS).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han pasado, en unos años, del total desconocimiento a la utilización cotidiana en el mundo de los negocios, en universidades y en administraciones públicas.

A grandes rasgos un SIG es una herramienta informática de análisis que permite sacar el máximo provecho de la información. El tratamiento de datos georeferenciados y la computarización de la información se aplica de forma práctica a la resolución de problemas complejos. El gran interés de estos sistemas reside en su capacidad para simplificar datos y análisis de difícil lectura mediante imágenes gráficas que agilizan la comprensión de la información. Los SIG traen consigo una nueva filosofía que contribuye al análisis, planificación y gestión del territorio.

2.1.- Evolución Histórica.

La distribución espacial es inherente tanto a los fenómenos propios de la corteza terrestre, como a los fenómenos artificiales y naturales que sobre ella ocurren. Todas las

sociedades que han gozado de un grado de civilización han organizado de alguna manera la información espacial.

Los fenicios fueron navegantes, exploradores y estrategas militares que recopilaron información en un formato pictórico, y desarrollaron una cartografía "primitiva" que permitió la expansión y mezcla de razas y culturas.

Los griegos adquirieron un desarrollo político, cultural y matemático, refinaron las técnicas de abstracción con sus descubrimientos geométricos y aportaron elementos para completar la cartografía utilizando medición de distancias con un modelo matemático ($a^2 + b^2 = c^2$. Pitágoras, ecuación del círculo)

Enmarcados dentro de un hábitat insular, se convirtieron en navegantes e hicieron observaciones astronómicas para medir distancias sobre la superficie de la tierra. La información de éste tipo se guardó en mapas.

Los romanos imitaron a los griegos y desarrollaron el Imperio utilizando frecuentemente el banco de datos previamente adquirido y ahora heredado. La logística de infraestructura permitió un alto grado de organización política y económica, soportada principalmente por el manejo centralizado de recursos de información.

Se puede decir que las invasiones bárbaras disminuyeron el ritmo de desarrollo de civilización en el continente europeo durante la edad media, y sólo hacia el siglo XVIII los estados reconocieron la importancia de organizar y sistematizar de alguna manera la información espacial.

Se crearon organismos comisionados exclusivamente para ejecutar la recopilación de información y producir mapas topográficos al nivel de países enteros, organismos que han subsistido hasta el día de hoy.

En el siglo XIX con su avance tecnológico basado en el conocimiento científico de la tierra, se produjo grandes volúmenes de información geomorfológica que se debía cartografiar. La orientación espacial de la información se conservó con la superposición de mapas temáticos especializados sobre un mapa topográfico base.

Recientemente la fotografía aérea y particularmente las imágenes de satélite han permitido la observación periódica de los fenómenos sobre la superficie de la corteza terrestre. La información producida por este tipo de sensores ha exigido el desarrollo de herramientas para lograr una representación cartográfica de este tipo de información.

El medio en el cual se desarrollaron estas herramientas tecnológicas correspondió a las ciencias de teledetección, análisis de imágenes, reconocimiento de patrones y procesamiento digital de información, en general estudiadas por físicos, matemáticos y científicos expertos en procesamiento espacial. Obviamente, éstos tenían un concepto diferente al de los cartógrafos, con respecto a la representación visual de la información.

Con el transcurso del tiempo se ha logrado desarrollar un trabajo multidisciplinario y es por ésta razón que ha sido posible pensar en utilizar la herramienta conocida como "Sistemas de Información Geográfica, (SIG) ".

Los sistemas de información geográfica (SIG) comenzaron hace tan sólo unos años como un sistema de información original y sencillo en su concepción, a la vez que revolucionario: una simple herramienta a modo de híbrido entre una aplicación de dibujo y una base de datos, ambos de lo más tradicional.

Las primeras realizaciones de este tipo de sistemas se registran en la segunda mitad de los años sesenta, impulsados principalmente por organizaciones con responsabilidades en la gestión de recursos con implantación territorial (ordenación del territorio, recursos naturales, censo, defensa, etc.).

A finales del decenio de 1970 había progresado rápidamente la tecnología del uso de computadoras en cartografía, y se perfeccionaron cientos de sistemas informáticos para distintas aplicaciones cartográficas. Al mismo tiempo, se estaba avanzando en una serie de sectores conexos, entre ellos la edafología, la topografía, la fotogrametría y la tele percepción. En un principio, este rápido ritmo de desarrollo provocó una gran duplicación de esfuerzos en las distintas disciplinas conexas, pero a medida que se multiplicaban los sistemas y se adquiría experiencia, surgió la posibilidad de articular los distintos tipos de elaboración automatizada de datos espaciales, reuniéndolos en verdaderos sistemas de información geográfica para fines geográficos. Pero una serie de circunstancias, entre las que la capacidad y costo de la tecnología digital disponible juegan un marcado papel, hacen que el desarrollo sea relativamente lento hasta la década de los ochenta en la que, especialmente al final de la misma, se produce una verdadera eclosión, tanto en la oferta de productos comerciales como en el repertorio de áreas de aplicación de esta tecnología.

Durante los años 80 se produjo una evolución de estos sistemas que trajo consigo:

- Aparición de los primeros sistemas gráficos integrados.

- Explotación de herramientas CAD para el mantenimiento de la cartografía.
- Facilidad de mantenimiento gráfico.

Estas aplicaciones estaban basadas en bases de datos muy sencillas que mantenían de forma separada, aunque relacionada, la información gráfica y la alfanumérica.

Durante los años 90 los sistemas SIG, convertidos en verdaderos sistemas de información, se han beneficiado de los avances en los gestores de bases de datos relacionales y de los inicios de la normalización de la información cartográfica digital, así como de los progresos en equipos físicos, traducidos fundamentalmente en una mayor capacidad de proceso y de almacenamiento.

A través de las distintas etapas en la evolución de los SIG, se han alcanzado varios logros que hacen de estos sistemas una potente herramienta y, más aún, una creciente tecnología para todos aquellos sectores que requieren la gestión de información espacial de manera rápida y eficaz. Actualmente esta tecnología se está instalando rápidamente en los organismos públicos, los laboratorios de investigación, las instituciones académicas, la industria privada y las instalaciones militares y públicas. Si bien los actuales SIG son capaces de administrar, almacenar, representar e incluso desempeñar papeles fundamentales en aplicaciones avanzadas como las antes citadas, ciertas cuestiones referentes al análisis espacial aún no se encuentran resueltas por completo en su ámbito; tanto es así, que diversas publicaciones de reciente aparición e incluso algunos paquetes de SIG han afrontado este asunto con vistas a aportar soluciones coherentes a determinados problemas espaciales en el entorno del análisis espacial en los SIG.

2.2.- Aspectos Generales.

Un Sistema de Información geográfico (SIG) particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra. A parte de la especificación no gráfica el SIG cuenta también con una base de datos gráfica con información georeferenciada o de tipo espacial y de alguna forma ligada a la base de datos descriptiva (Figura N° 25) (Oosterom, 1993).

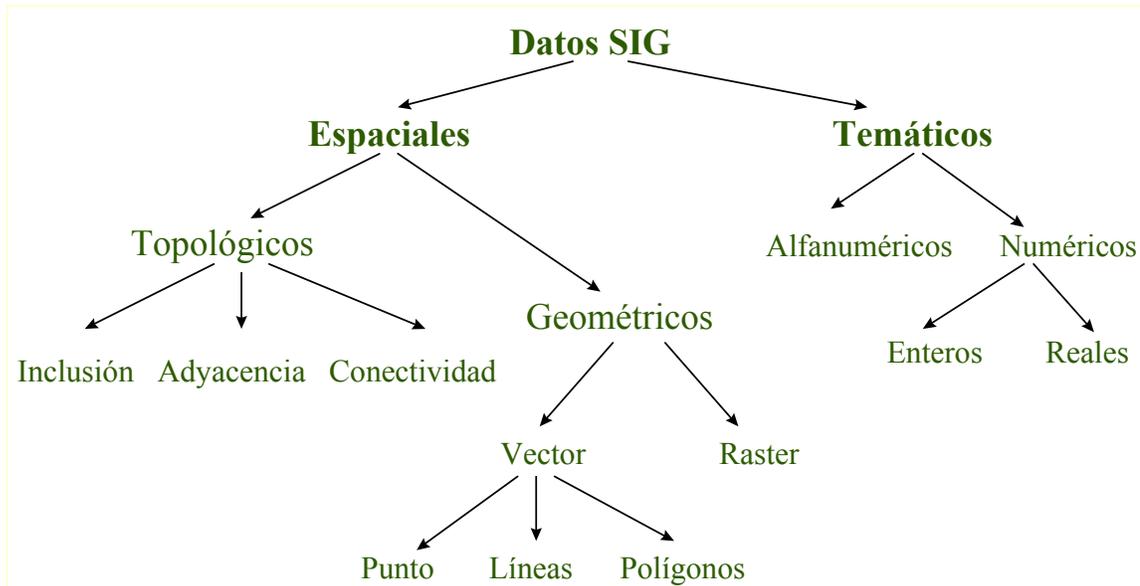


Figura N° 25: Base de Datos en un SIG

En un SIG se usan herramientas de gran capacidad de procesamiento gráfico y alfanumérico, estas herramientas van dotadas de procedimientos y aplicaciones para captura, almacenamiento, análisis y visualización de la información georeferenciada.

La mayor utilidad de un sistema de información geográfico esta íntimamente relacionada con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis.

La construcción de modelos o modelos de simulación como se llaman, se convierte en una valiosa herramienta para analizar fenómenos que tengan relación con tendencias y así poder lograr establecer los diferentes factores influyentes. (Bosque, 1992).

2.3.- ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica (SIG)?

Los SIG forman parte del ámbito más extenso de los denominados “Sistemas de Información (SI)”, que se pueden definir como un sistema (informático o no) que está creado para dar respuesta a preguntas no predefinidas de antemano. Por lo tanto, un SI incluye una base de datos, una base de conocimiento (conjunto de procedimientos de análisis y manipulación de los datos) y un sistema de interacción con el usuario. (Gunimet, 1992).

Un Sistema de Información Geográfica es un sistema de información con capacidades específicas para la captura, manipulación, recuperación, análisis, representación, etc., de información georeferenciada, esto es, aquella en la que la posición espacial ocupada por los objetos del mundo real que se modelizan forma parte inherente de dicha información.

Por georeferenciada se entiende que los datos geográficos o mapas tienen unas coordenadas geográficas reales asociadas, las cuales permiten manejar y hacer análisis con datos reales como longitudes, perímetros o áreas. Todos estos datos alfanuméricos asociados a los mapas más los que se quieran añadir los gestiona una base de datos integrada con el SIG.

2.4.- Componentes de un SIG

2.4.1.- Equipos (Hardware)

Es donde opera el SIG. Programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo "desconectado".

2.4.2.- Programas (Software):

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interface gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

2.4.3.- Datos:

Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.

2.4.4.- Recurso humano:

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema; y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

2.4.5.- Procedimientos:

Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización o institución.

A continuación se presentan los componentes de un SIG y sus funciones (Figura N°26)

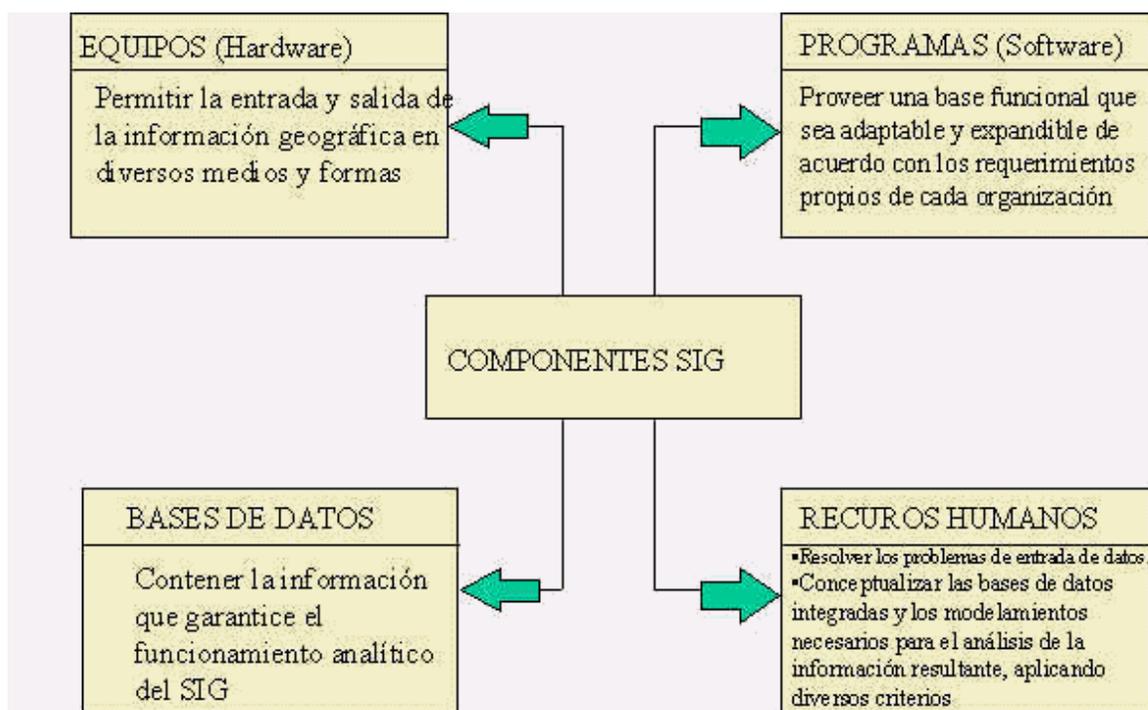


Figura N° 26: Componentes de un Sistema de Información Geográfica y funciones

2.5.- Georeferenciación

La georeferenciación se puede definir como aquel proceso mediante el cual se identifica una posición en la superficie terrestre, es decir, se determina la localización espacial de cada objeto geográfico. El proceso de georeferenciación es posible llevarlo a cabo de dos modos diferentes. En forma directa, usando para ello un sistema de ejes de coordenadas respecto a los que se determina la posición absoluta de cada lugar; y en modo indirecto, otorgando a cada

objeto una dirección o referencia espacial que lo diferencia de los restantes y permite establecer su posición relativa respecto a los demás.

2.5.1.- Georeferenciación directa:

Se basa en el uso de un sistema de coordenadas establecido para un determinado sistema de proyección.

Los sistemas de proyección están pensados para resolver el problema de proyectar la superficie curva de la tierra en un sistema plano. Aunque todo sistema de proyección distorsiona la realidad, podemos mantener sin distorsión el área (proyecciones equivalentes), las distancias (equidistantes) o los ángulos (conformes).

Entre los sistemas de proyección globales (válidos en todo el globo terráqueo), el más utilizado es el correspondiente a la proyección UTM (*Universal Transversal Mercator*), que se obtiene proyectando sobre un cilindro cuya directriz es un meridiano terrestre. En este caso, la georeferencia se expresa mediante un identificador de zona y dos coordenadas (x, y) en metros, según los ejes E-O y N-S respectivamente. Este sistema es el que se usa en la mayoría de los organismos cartográficos nacionales e internacionales, así como en el que se proporcionan habitualmente los datos de imágenes de satélites. Sin embargo, los problemas se presentan cuando es necesario trabajar con datos de dos zonas diferentes.

También se usan asiduamente las llamadas coordenadas planas, resultantes de obviar la curvatura terrestre, por lo que son válidas para problemas cuya área de interés sea de dimensiones moderadas, ya que en otro caso se producirán inconsistencias por las distorsiones introducidas.

Normalmente los SIG comerciales proporcionan funcionalidades para realizar cambios de coordenadas entre varios sistemas diferentes, ya que es habitual disponer de información gráfica referida a distintos sistemas de proyección.

2.5.2.- Georeferenciación indirecta o discreta:

Su fundamento es asociar al elemento que se representa una clave o índice, normalmente con significado administrativo (dirección, código postal, etc.), que puede ser usada para la determinación de una posición, naturalmente con una precisión no siempre equivalente a la obtenida con georeferenciación directa. La virtud de este sistema es el poder

aprovechar de forma inmediata la gran cantidad de información disponible con georeferenciación directa.

2.6.- Sistema de Coordenadas.

Un sistema de coordenadas geográficas es un sistema de referencia usado para localizar y medir elementos geográficos. Para representar el mundo real, se utiliza un sistema de coordenadas en el cual la localización de un elemento esta dado por las magnitudes de latitud y longitud en unidades de grados, minutos y segundos.

La longitud varia de 0 a 180 grados en el hemisferio Este y de 0 a -180 grados en el hemisferio Oeste de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas meridianos.

La latitud varia de 0 a 90 grados en el hemisferio norte y de 0 a -90 grados en el hemisferio sur de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas paralelos o líneas ecuatoriales. El origen de este sistema de coordenadas queda determinado en el punto donde se encuentran la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich.

Las coordenadas cartesianas son generalmente usadas para representar una superficie plana. Los puntos se representan en términos de las distancias que separan a dicho punto de los ejes de coordenadas. (Barredo, 1996).

En un SIG a través del índice es posible ver las categorías, por estas categorías se accede a los objetos y por los objetos se tiene acceso a los atributos gráficos y no gráficos que se almacenan en la base de datos geográfica. Los archivos o mapas que conforman una categoría se pueden cargar por cada usuario para atender sus necesidades. De igual manera puede hacer operaciones con objetos que pertenezcan a la misma categoría o a categorías diferentes. Estas operaciones pueden ser de tipo espacial (unión, intersección) o racionales (Continuidad, vecindad, proximidad)

2.7.- ¿Qué se puede hacer con un SIG?.

Un SIG permite resolver una variedad de problemas del mundo real. El SIG puede manipularse para resolver los problemas usando varias técnicas de entrada de datos, análisis y resultados.

2.7.1.- Entrada de datos:

- Digitalizar o escanear.

- Convertir datos digitales de otros formatos.
- Adquirir otros datos disponibles.

Entrada de Datos:

Esta etapa es fundamental para disponer de una base de datos potente, operativa, libre de errores y versátil, lo que permite posteriormente un adecuado funcionamiento del SIG. En este subsistema se incluyen no sólo los mecanismos de entrada propiamente dichos (digitalización o similares), sino también los procedimientos que permiten eliminar errores o redundancias en la información incorporada al sistema de información geográfica, así como la generación de topología de los datos espaciales y su caracterización o identificación temática (introducción de atributos).

Los datos espaciales y sus características temáticas asociadas provienen por lo general de diversas fuentes y en distintos formatos. Son fuentes de información frecuentes en los SIG: mapas analógicos, imágenes de sensores espaciales y fotografías aéreas, lo que implica que esta información debe ser homogeneizada y corregida para poder ser introducida en el sistema.

Actualmente, el proceso a seguir para la introducción de información espacial en formato analógico es la lectura a través de barreadores raster (scanners) de los documentos a digitalizar, para posteriormente, con programas de vectorización, obtener las capas de datos en formato vectorial; otros procedimientos, como la digitalización manual, son considerados actualmente más costosos y lentos.

Otra técnica de altas prestaciones en cuanto a la obtención de información es el GPS (sistema de posicionamiento global) (Goodchild, 1991). Con este sistema se puede obtener información del terreno en formato digital (datos espaciales) con precisión de centímetros, la cual puede ser introducida posteriormente como una capa de datos en un SIG, siendo ésta una información relativamente fácil de integrar en un SIG a bajo coste, disponiendo de un equipo medio de GPS.

2.7.2.- Manipulación y Análisis de Datos:

- Respuestas a preguntas particulares.
- Soluciones a problemas particulares.

Manipulación y Análisis de Datos:

Esta función es el aspecto fundamental de los SIG, donde radica todo su potencial operativo. Las funciones de transformación y análisis de datos son las que proveen nuevos datos a partir de los existentes originalmente, es decir, facilitan el procesamiento de los datos integrados en el sistema de modo que sea posible obtener mayor información, y con ella mayor conocimiento del que inicialmente se disponía. Es aquí donde el usuario define los datos que utilizará y cómo para resolver problemas espaciales determinados, estableciéndose así soluciones a través del SIG con las operaciones que utilizan los datos espaciales de diferentes maneras.

Bosque (1992) definió esta función como el elemento más característico de un SIG; además, se puede considerar como su función más importante. La combinación, reclasificación, superposición y otras aplicaciones sobre las capas de datos espaciales que permiten desarrollar e implementar el modelado espacial son realizadas aquí, produciendo las posibles soluciones a los problemas planteados inicialmente.

2.7.3.- Salida de datos:

- Despliegue en pantalla de los datos.
- Copias duras (planos y mapas) usando una impresora.
- Listados.
- Reportes.

Salida de datos:

Se refiere a las actividades que sirven para mostrar al usuario los propios datos incorporados en la base de datos del SIG, y los resultados de las operaciones analíticas realizados sobre ellos.

En un SIG existen diversas formas de salida de datos, las cuales dependen de los requerimientos del usuario, pueden ser de tipo textual o de tipo gráfico; las más frecuentes son: mapas, tablas de valores, gráficos, representaciones tridimensionales y otro tipo de resultados en diferentes soportes: papel, pantallas gráficas u otros; con estas salidas se puede representar la información contenida en la base de datos o bien mostrar el resultado de determinadas aplicaciones.

La presentación puede obtenerse en formato analógico a través de impresoras, plotters o conversores fotográficos, o simplemente ser dispuesta en un monitor gráfico.

El medio analógico es el que se presenta al usuario como respuesta a un interrogante del mismo. La información textual analógica consiste normalmente en un conjunto de tablas que representan la información almacenada en la base de datos o representan el resultado de algún tipo de análisis efectuado sobre ésta.

El sistema debe proveer la capacidad de complementar la información gráfica, antes de su presentación definitiva, por medio de una simbología adecuada y manejar la posibilidad de adicionar elementos geométricos que permitan una calidad y una visualización fáciles de entender por el usuario.

2.8.- ¿Qué es desplegar datos en un SIG?

Con un SIG se pueden desplegar dos tipos de datos:

- Datos o atributos gráficos.
- Datos o atributos no gráficos.

En el despliegue de datos un SIG permite:

2.8.1.- Localizar e identificar elementos geográficos.

Con un SIG se puede determinar que existe en un sitio en particular. Para ello se deben especificar las condiciones. Esto se hace especificando la localización de un objeto o región para la cual se desea información.

Los métodos comúnmente usados son:

- Señalar con el apuntador gráfico o mouse el objeto o región.
- Escribir en el teclado la dirección.
- Escribir en el teclado las coordenadas.

Después de comandar las condiciones para localizar un objeto o región se obtienen unas respuestas. En esta respuesta se pueden presentar todas o algunas de las características del objeto o región.

2.8.2.- Especificar condiciones:

Con esta función un SIG puede determinar en dónde se satisfacen ciertas condiciones.

La especificación de las condiciones se puede hacer por medio de:

- La selección desde unas opciones predefinidas.
- La escritura de expresiones lógicas.
- El diligenciamiento interactivo en la pantalla.

Después de comandar las condiciones que como usuario requiere se obtiene la respuesta esperada. En cada respuesta se puede presentar:

- Un listado de todos los objetos que reúnen la condición.
- Los elementos que cumplen la condición resaltada gráficamente.

2.8.3.- Hacer análisis espaciales:

En esta función los datos se pueden analizar para obtener:

- Respuestas a preguntas particulares.
- Soluciones a problemas particulares.

Los análisis geográficos se hacen mediante la superposición de las características de los elementos de una misma categoría. (Guevara, 1992).

2.9.- Software utilizado para el desarrollo del Sistema de Información.

Para el desarrollo de la aplicación del Sistema de Georeferenciación de las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela, se empleó como herramienta el software MapInfo versión 5.0; el cual es un programa de aplicación para SIG, que tiene una gran capacidad de procesar información espacial, y proporciona herramientas para la entrada, manipulación, análisis y presentación de los datos. De igual manera se utilizó su respectiva herramienta de programación MapBasic, debido a su fácil aprendizaje con lo cual se logró georeferenciar todos los puntos pertenecientes a las Obras de Arte y a la vez relacionar los mismos con una base de datos, la cual posee toda la información alfanumérica de dichos elementos.

Una característica importante de MapInfo es que permite usar datos que han sido creados en otros formatos de entradas, soporta el despliegue de imágenes raster, las cuales se pueden utilizar como mapa base y pueden servir como referencia para los datos desplegados. Los mapas pueden digitalizarse para crear imágenes de vector y los mismos pueden revisarse usando distintas funciones. Los datos también pueden visualizarse en MapInfo para

posteriormente crear mapas temáticos que es el proceso de sombrear un mapa en base a un tema particular. El tema es usualmente una o varias variables de sus datos, usando distintas funciones. Por otro lado se pueden combinar opciones temáticas para crear mapas que despliegan variables múltiples de muchas tablas.

MapBasic es el lenguaje de programación usado para personalizar y/o automatizar MapInfo. Para crear aplicaciones de MapBasic, se necesita un compilador de MapBasic, el cual es un producto separado. Sin embargo, no se requiere de un compilador de MapBasic para ejecutar una aplicación de MapInfo.

CAPITULO III

SISTEMA DE INFORMACION GEOREFERENCIADA

DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

El presente capítulo plantea el desarrollo del Sistema de Información Geográfica de las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela (SIGOA-UCV), así como los objetivos y metodología empleada en la elaboración de la investigación. Aquí se explica cómo se hizo la georeferenciación de todas las obras de arte pertenecientes a la Universidad, cómo se obtuvieron reportes por tipos de entidades y qué atributos les fueron asociados.

El desarrollo del presente capítulo tiene como finalidad establecer algunos parámetros básicos que sirvieron de referencia para guiar la evolución de la investigación por medio de un esquema y además colaborar en la selección y definición de las partes correspondientes a este proyecto de investigación.

A fin de cumplir con los pasos necesarios para la investigación, se elabora una metodología en la cual se presentan el conjunto de procedimientos lógicos, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos. En este punto se hizo referencia a los métodos y técnicas que se emplearon en la investigación planteada.

La investigación se desarrolló en el Departamento de Geodesia dentro de las líneas de investigación del Centro de Investigación Aplicada en Sistemas de Información Georeferenciada (CIASIG-UCV) y forma parte del proyecto “Sistema de Gestión Catastral de la UCV (SGC-UCV), que se desarrolla desde hace algunos años en este Centro.

Con la realización de este sistema se permite optimizar la búsqueda de información relacionada con las obras de arte, así como también mantener actualizada toda la información que se considere importante y necesaria.

La presente investigación representa un medio de reconocimiento, tanto de la Ciudad Universitaria como monumento histórico cultural así como también de sus obras de arte, igualmente es un medio más de campaña permanente a favor de una colectividad que conozca, sienta real orgullo y proteja la excelencia de la Ciudad Universitaria de Caracas, no sólo como monumento histórico y cultural, sino también como el monumento al Hombre Universal Contemporáneo que es por excelencia.

La relevancia de este trabajo de investigación para la Universidad Central de Venezuela y para las Instituciones Educativas en general, está en pretender dar una descripción del tópico investigado relacionado a la Ciudad Universitaria de Caracas incluida en la lista de Patrimonio Mundial como obra arquitectónica resaltante de una época de la arquitectura venezolana al igual que como espacio contenedor de importantes obras de arte de afamados e importantes artistas tanto nacionales como extranjeros, quienes aportaron un valioso legado que enriquece y magnifica la propia universidad.

Adicionalmente, el presente trabajo tiene como finalidad ayudar a incentivar y planificar la actividad investigativa, contemplando una serie de objetivos y tareas los cuales forman una vía lógica que conducen al desarrollo de la investigación y a la posibilidad de generar estudios futuros relacionados al estudio planteado.

3.1.- Planteamiento del Problema.

Debido a que el presente trabajo de investigación forma parte del proyecto denominado “Sistema de Gestión Catastral de la UCV” (SGC-UCV) y a que la Universidad Central de Venezuela ha sido declarada Patrimonio Mundial de la Humanidad, resulta indispensable la optimización, en cuanto a la ubicación y búsqueda de información, de cada una de las obras de arte con la ayuda de un sistema de información geográfica. Hoy en día nos encontramos ante una sociedad en la cual el empleo de tecnología para manejar información requiere la utilización de herramientas adecuadas que permitan agilizar los procesos además de ofrecer una fuente confiable de búsqueda.

La carencia de un sistema que facilite y agilice los procesos de búsqueda en relación a las obras de arte de la Universidad, motiva la elaboración de este trabajo, utilizando como herramienta el software MapInfo.

3.2.- Antecedentes.

En la Universidad Central de Venezuela, el Centro de Investigación Aplicada en Sistemas de Información Georeferenciada (CIASIG-UCV) ha venido desarrollando un macro proyecto denominado Sistema de Gestión Catastral de la Universidad Central de Venezuela. Este macro proyecto está integrado por un conjunto de subsistemas con visión integradora de

una serie de aspectos relevantes apoyados en nuevas tecnologías que permitirán el análisis de multiplicidad de criterios.

El objetivo del Sistema de Gestión Catastral de la Universidad Central de Venezuela es la actualización, automatización y mantenimiento de toda la información relacionada con los espacios físicos y los servicios que se encuentran dentro de la Ciudad Universitaria de Caracas, incluye la georeferenciación de las entidades y la descripción de sus atributos e interrelaciones, todo organizado y presentado de tal forma que los usuarios puedan contar con información actualizada, de fácil manejo y mantenimiento y desarrollar otras aplicaciones. Al Sistema de Gestión Catastral de la Universidad Central de Venezuela podrán ser incorporados otros subsistemas no definidos en el alcance inicial.

El “Sistema de Información Georeferenciada de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas (SIGOA-UCV)” es un subsistema del sistema “otros” dentro del gran SGC-UCV (Figura N° 27)

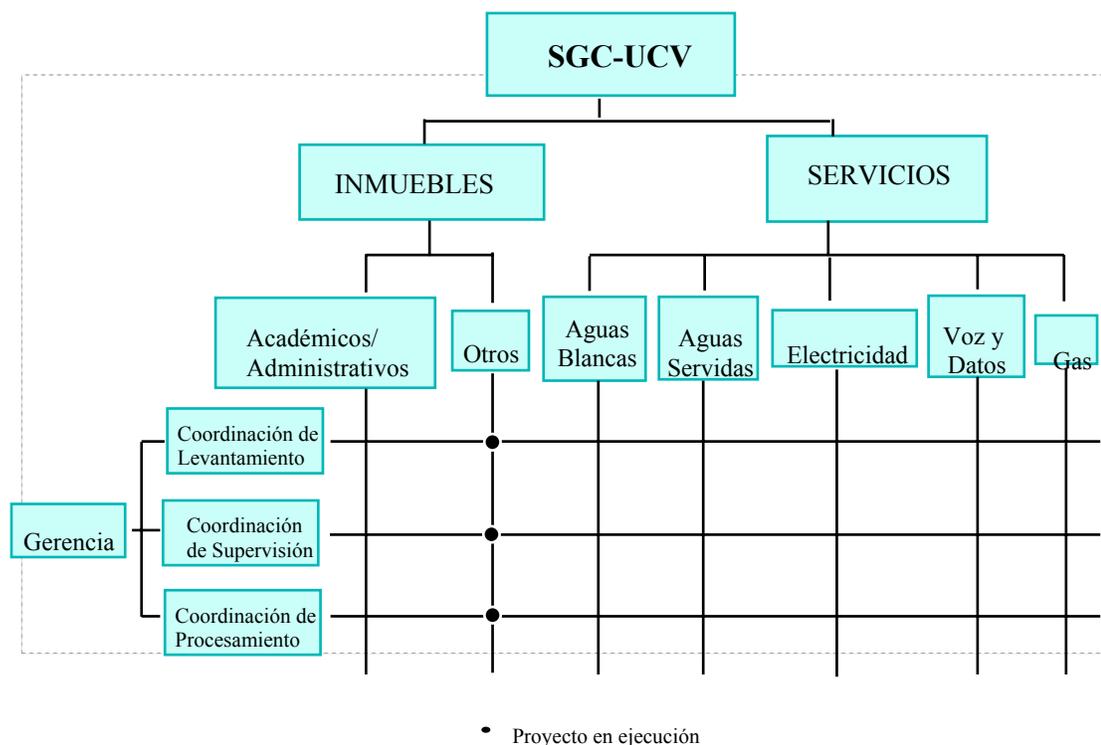


Figura N° 27: Sistema de Gestión Catastral UCV

Del conjunto de subsistemas que conforman el macro proyecto de Sistema de Gestión Catastral se han desarrollado los siguientes:

- Subsistema Red de Voz y Datos de la Universidad Central de Venezuela (SRVD-UCV) (Julio 1997): Este subsistema se extiende sobre toda el área intervenida o desarrollada de la ciudad universitaria de Caracas, prestando servicios de telefonía básica y conectividad sobre fibras ópticas, a las dependencias académicas, administrativas, servicios de salud y otros. El subsistema red de voz y datos será implantado en la Dirección de Servicios Generales, y en la Dirección de Informática, usuarios principales y administradores de las redes telefónicas y de fibra óptica respectivamente. (Rivas, Maritza; Liberal, Luis y Ramos, Santiago).
- Subsistema de Red de Aguas Blancas UCV (SRAB-UCV) (Octubre 2000): se refiere al diseño, ejecución, implantación y mantenimiento de un sistema que soporte la gestión de la Red de Aguas Blancas de la UCV. El objetivo es la actualización, automatización y mantenimiento de la información relativa a la Red de Aguas Blancas de la UCV. El alcance de este subsistema es el inventario de los elementos que integran la Red de Aguas Blancas de la UCV que se encuentra ubicada en la Ciudad Universitaria de Caracas. Este proyecto es de carácter individual.
- Subsistema de Prevención de Incendios (SPI-UCV): este subsistema se refiere al diseño, ejecución, implantación y mantenimiento de un sistema de información sobre los elementos que permiten la prevención y acción contra incendios dentro de la UCV. El objetivo es la actualización, automatización y mantenimiento de la información relativa a las entidades que forman parte del sistema, tales como hidrantes y los sistemas internos a las edificaciones. El alcance del presente subsistema es el inventario y georeferenciación de las entidades que forman parte del sistema, que se encuentran ubicadas en la Ciudad Universitaria de Caracas, y el desarrollo de una aplicación para determinar los radios de acción de los hidrantes y modelar situaciones de emergencia.
- Subsistema Inmuebles Académicos/Administrativos (SIAA-UCV): actualmente en ejecución. Trata del diseño, ejecución, implantación y mantenimiento de un sistema que

soporte la gestión de los espacios físicos destinados al desarrollo de actividades académicas y administrativas dentro de la UCV. El objetivo es la actualización, automatización y mantenimiento de la información relativa a inmuebles académicos/administrativos de la UCV. El alcance de este subsistema es el inventario de los espacios físicos destinados a actividades académicas y administrativas ubicados en la Ciudad Universitaria de Caracas.

- Subsistema de Información de las Redes de Drenajes de la UCV (SRD-UCV): (Mayo 2002), el cual tiene por objeto la actualización, automatización y análisis de toda la información relacionada con estas redes, que se encuentran ubicadas dentro del recinto universitario. El proyecto incluye la georeferenciación y descripción (atributos) de cada una de las entidades. Se espera obtener como producto un sistema integral que brinde a los usuarios de las distintas dependencias de la Universidad, información organizada y de fácil entendimiento y mantenimiento, pudiendo desarrollar a su vez otras aplicaciones dentro del ámbito de los Sistemas de Información Geográfica.

3.3.- Objetivos de la Investigación

3.3.1.- Objetivo General:

Desarrollo del Sistema de Información Georeferenciada de Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela (SIGOA-UCV), para permitir la visualización de la información pertinente, a través del manejo y consulta de mapas y reportes.

3.3.2.- Objetivos Específicos:

- Recopilación de datos relacionados con:
 - La Universidad Central de Venezuela.
 - Aspectos conceptuales manejados por el arquitecto Carlos Raúl Villanueva para el diseño de la Universidad Central de Venezuela.
 - Relación de las Obras de arte con el espacio arquitectónico.
 - Detalles de cada una de las obras tales como: ubicación, dimensiones, materiales, fecha de realización, fotografías de diferentes ángulos, fotos de planos y biografía de los autores.
- Ubicación de cada una de las obras.

- Desarrollo del sistema.
- Presentación del producto final que ofrezca al usuario capacidades de búsqueda y análisis, visualización, impresión y comparación entre obras.

Los aspectos operativos de la investigación se concretaron mediante el empleo de los criterios, principios, instrumentos y procedimientos que se pasan a detallar.

3.4.-Tipo y Diseño de la Investigación.

“La investigación es un proceso que mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y confiable, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”. (Tamayo, 1994)

Toda investigación se define como tal, principalmente por el método que se adopte, tanto para su ejecución como para su análisis. De ello surge la relevancia acerca de su estructuración de forma objetiva y coherente, orientada hacia la correcta selección de los métodos y técnicas, considerando los objetivos de la investigación.

Todo trabajo de investigación está apoyado en procesos metódicos, técnicas e instrumentos que permiten enmarcarlo dentro de una determinada categoría. La investigación se realizó en función de los objetivos propuestos. Como toda investigación, esta requiere guiarse por algunos lineamientos teóricos-metodológicos preestablecidos que ayuden a la solución de la situación problemática.

En cuanto al diseño de la investigación, donde se especifican las actividades sucesivas y organizadas, donde se indican las pruebas a efectuar y las técnicas a utilizar para la recolección y análisis de datos, la investigación presentó un diseño descriptivo y documental. El diseño de la investigación permite proporcionar una estrategia general que determina las actividades necesarias para llevarlo a cabo. El mismo, se refiere al plan que integra de manera coherente las técnicas de recolección de datos a utilizar y los análisis provistos para los mismos. En tal sentido, el objeto de esta investigación contempla la elaboración de un sistema de información geográfico apoyado en la herramienta para su creación del software MapInfo.

Sabino(1992) expresa que ...“El diseño es, pues, una estrategia general de trabajo que el investigador determina una vez que ya ha alcanzado suficiente claridad respecto a su problema y que orienta y esclarece las etapas que habrán de acometerse posteriormente”.

El diseño de la investigación comprende la forma de cómo está estructurado el desarrollo del estudio, el cual contempla en sus diferentes fases, lo siguiente: Inicialmente se realizó el levantamiento de información, para el diseño del *Sistema de Información Geográfica de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas* a través de la aplicación de las técnicas de recolección de datos, seguidamente se procedió al análisis de los datos obtenidos de la aplicación de los instrumentos considerados en el proyecto y finalmente se cumplió con el objetivo del trabajo de investigación.

La investigación va orientada a satisfacer ciertas necesidades en la búsqueda de información y genera la necesidad de aplicación de un sistema de información geográfico, que agilice las labores involucradas en dicha búsqueda.

De acuerdo a su naturaleza el presente trabajo de investigación se aborda dentro de la modalidad de investigación de campo ya que existió la necesidad de recurrir a la obtención de información y demás datos de interés directamente en sitio, es decir de la misma realidad donde los datos fueron recopilados directamente por el investigador; donde se vació información sobre una planilla de levantamiento de campo que permitiera recoger aspectos relacionados con cada una de las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela y que posteriormente fueron objeto de un análisis para la georeferenciación de dichas obras a través de un sistema apoyado en la herramienta Map Info. De acuerdo al Manual de trabajos de grado de Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (1998) una investigación de campo consiste en “...Un análisis sistemático del problema con el propósito de describirlo, explicar sus causas y efectos con los datos recabados por el propio autor, por lo que se trata de un estudio a partir de las fuentes primarias...” de la misma manera es “el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo”.

Según Balestrini, M. (1998) “El diseño de campo, permite establecer una interacción entre los objetivos y la realidad, y la situación de campo; observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural;”

Así mismo, Fidias, A. (1997), expone que la investigación de campo, consiste en: “la recolección de datos, directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular variables.”

La investigación es de campo y garantiza un mayor nivel de confianza en cuanto al conocimiento de la obtención de los datos. Según Bavaresco (1994), la investigación de campo es la que "se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ello permite el conocimiento a fondo del problema por parte del investigador y puede manejar los datos con más seguridad”.

Además el diseño de campo, se refiere a los métodos que se emplean cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad. Estos datos que se obtienen directamente de la experiencia empírica, son llamados primarios, debido a que provienen primeramente de la investigación en curso, sin intervención de otra fuente o ente.

Por lo señalado con anterioridad, esta investigación está contenida dentro de la Investigación de Campo, debido a que se hace en el ambiente donde se encuentran todas y cada una de las Obras de Arte de la Universidad Central. El resultado obtenido, debe ser analizado y para ello se requiere establecer un plan coherente y racional de trabajo, con una estrategia general orientada a la correcta selección de las técnicas de recolección y análisis de los datos. El estudio permitió indagar in situ, los diferentes aspectos a ser considerados. A tal efecto, la fuente de datos de tipo primario, se obtuvo directamente a través del trabajo de campo.

La misma se apoya en una investigación documental porque empleó los datos e información documental publicada en libros, revistas, internet, guías, informes, entre otros tipos de información sobre los intereses procedentes de fuentes secundarias, los cuales sirvieron de base para sustentar los conceptos y definiciones expuestas.

Se entiende por investigación documental “...el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con el apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad de un estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor”. (UPEL, 1998).

Según Balestrini, 1998, en la investigación documental “Los datos se obtienen a partir de la aplicación de la técnica documental, en los informes de otras investigaciones donde se recolectaron esos datos y a través de las diversas fuentes documentales”

Es una fase de documentación, lo suficientemente amplia en función de profundizar y conocer el patrimonio de las Obras de Arte de la Universidad Central.

En cuanto al diseño de la investigación, estuvo constituido por un grupo de instrumentos metodológicos de recolección, clasificación y análisis de datos, por medio del estudio de campo con apoyo bibliográfico, ya que ambas herramientas son complementarias entre sí y permitieron visualizar y conocer en detalle las obras y ubicación exacta para georeferenciarlas.

Esta investigación estuvo apoyada por el diseño bibliográfico, basándose en investigaciones previas y en documentación que permitió, a través de conceptos y elementos que se manejan dentro de la investigación, la sustentación con la realidad. Además tomó como soporte aquellos estudios similares realizados dentro de la misma área. Se utilizaron en el proyecto las publicaciones, documentos, reseñas bibliográficas e investigaciones relacionadas con el estudio. En definitiva se debe dejar claro que el diseño de la investigación debe proporcionar una vía de verificación para contrastar hechos con teorías en función de los datos recogidos para llevar a cabo la investigación.

Se utilizó el diseño de campo, porque permitió alcanzar el logro de los objetivos de la investigación y la solución del problema planteado como el conocimiento de la ubicación en forma precisa y detallada de cada una de las obras que conforman el patrimonio artístico de la Universidad, además de la factibilidad de desarrollo del sistema.

Desde el punto de vista de los objetivos internos y de acuerdo con el tipo de conocimiento que se deseó obtener, es de también de tipo descriptivo porque se efectuó exclusivamente en el medio mismo de la Universidad Central de Venezuela y consistió en una captación articulada (descriptiva) de la realidad bajo estudio. Por otro lado, la investigación se considera Explicativa, debido a la necesidad de realizar un Sistema de Información que apoye la gestión de búsqueda y que permita su simplificación y eficiencia.

Por último, de acuerdo a la clasificación de la investigación científica de Sabino (1992), la investigación es aplicada según el interés que orienta la búsqueda, concentrando su intención

en las posibilidades concretas de llevar a la práctica el diseño del Sistema; permitiendo así, resolver las necesidades que se plantean en la universidad.

La investigación presenta una descripción específica en cada uno de sus objetivos propuestos; por tanto, es descriptiva en cuanto al tipo de conocimiento ya que no se ocupa de la verificación de hipótesis, sino de la integración de la información que contempla el marco teórico.

La modalidad que se planteó en este estudio por lo tanto comprende la de investigación descriptiva y de campo e investigación documental, porque de esta manera permitió acercarse a la realidad de la situación planteada.

3.5.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Se entiende por técnica, el conjunto de procedimientos por los cuales se hace efectivo el empleo de un determinado instrumento. Por su parte el instrumento es el reactivo, estímulo u objeto que permite acceder a la obtención de un dato: una encuesta, una entrevista, un cuestionario, un test, una guía de observación directa , etc.

En base a los objetivos planteados y al tipo de investigación empleada, se hizo necesaria la selección de herramientas para la recolección y análisis de información necesaria.

Las técnicas e instrumentos fueron seleccionados en atención al tipo de investigación y a las fuentes proveedoras de información.

Tomando como referencia al autor Tamayo (1994):

"La técnica de recolección de datos es la parte operativa del diseño investigativo. Hace relación al procedimiento, condiciones y lugar de la recolección de datos. Es importante considerar los métodos de recolección de datos y calidad de información obtenida, de ello dependerá que los datos sean precisos y obtener así resultados útiles y aplicables"

La información se recolectó por medio de fuentes secundarias de información de tipo bibliográfico-documental donde se efectuó el análisis de contenido, además de la información obtenida a través del trabajo de campo donde se utilizó la observación directa.

El desarrollo de estos procesos, permitió establecer una interrelación importante con los objetivos de la investigación y de esta forma favoreció el procesamiento de los datos, los cuales fueron de gran importancia para la presente investigación.

Las técnicas que se emplearon para la recolección de datos de levantamiento de información fueron las siguientes:

La Observación Documental: Se tomaron aquellos documentos existentes en archivos y dependencias de la UCV que manejan esta información, textos, planos, anotaciones y toda aquella documentación de apoyo, que fuesen aval para un mejor entendimiento de la investigación. Se basó en la revisión de todos aquellos documentos que se relacionaron con el tema, incluyendo notas, textos manuales, y cualquier material escrito que tuviera inherencia con toda o alguna parte de la investigación. La observación Bibliográfica, abarcó la revisión de todo material documental basado en textos oficiales o de circulación pública, por ende la observación bibliográfica estuvo contenida dentro de la observación documental.

La Técnica de La Observación Directa /Instrumento: Hoja de Registro:

Méndez, C. (1992), define la observación como: el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación.”...“la ventaja principal de esta técnica, radica en que los hechos son percibidos directamente, sin ninguna clase de intermediación, colocándonos ante la situación estudiada, tal como ésta se da naturalmente”.

La observación directa estuvo sustentada en la visita que se hizo a cada una de las obras de arte de la Ciudad Universitaria con el objeto de determinar su ubicación exacta y georeferenciarla en el sistema propuesto. La observación directa es operativa y representa una importante fuente de información para el investigador, cuando éste realiza una inspección mediante el uso de sus propios sentidos, especialmente la vista, bien sea con ayuda de instrumentos o de forma manual, en el presente caso con ayuda de cinta métrica y cámara fotográfica. A través de la observación directa, en el área donde se localizan las obras, se permitió vivenciar, comparar, comprobar y conocer las características específicas de cada una de ellas.

En relación a los objetivos propuestos en este estudio, planteados dentro de la investigación documental y de campo, se aplicaron las técnicas e instrumentos que ayudaron a alcanzar y cumplir con los objetivos que fueron delimitados.

En el caso de la investigación donde se tienen fuentes primarias de información, se diseñó para la recolección de datos un tipo de planilla específica donde se recoge de manera

organizada cada uno de los atributos que involucran cada elemento, acompañados de un croquis de ubicación. (Figura N° 28).

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
CIASIG-UCV

PLANILLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Autor:	
Obra:	
Tipo de Obra:	
Fecha de Ejecución:	
Ubicación:	
Plano:	
Dimensiones de la Obra:	
Distancias de Ubicación:	
Croquis de Ubicación	
<div style="border: 1px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div>	
Observaciones:	Fecha del levantamiento:

Figura N° 28: Planilla de Recolección de Datos, Trabajo de Campo

Se revisó de manera ordenada y metódica bibliografía referente al tema bajo estudio, la cual constituyó el soporte técnico profesional en la investigación. Para el proceso de recolección de información se utilizó la técnica de fichaje que facilitó la labor de recolección y ordenación de la información. Y además, proporcionó la posibilidad de emplearla de manera rápida cuando en el desarrollo de la investigación se tuviera necesidad de ello. Las fichas sirvieron para recoger los datos localizados en las fuentes documentales y la información que pudiera ayudar a sustentar la investigación.

a.- Técnicas de Recolección de Datos:

Dado que existe una valiosa información en los textos, guías, revistas, y otros afines con los que se investigó, la técnica de recolección de datos estuvo referida al uso de técnicas de fichaje (fichas de lectura de libros o artículos, fichas temáticas y fichas de trabajo) las mismas que posteriormente fueron objeto del respectivo análisis de contenido.

En función de los objetivos de la investigación, se utilizó como herramientas, fuentes bibliográficas, análisis documental y técnica de observación directa.

Las fuentes Bibliográficas y otras herramientas impresas sirvieron de ayuda para recolectar la información, así como otro material impreso concerniente a la investigación. Se consultaron libros técnicos, revistas y material bibliográfico, tales como, tesis de grado que tenían temas afines a la presente investigación, con la finalidad de reforzar y ampliar los conocimientos relativos a la creación del sistema. También se consultó a través de Internet, logrando así información actualizada.

La modalidad de observación directa se aplicó a través de la obtención de información producto de las visitas realizadas para efectuar las mediciones de ubicación de las obras. Se utilizó como instrumento para la recopilación de datos una hoja o planilla de registro. Se realizó dicha observación directa en campo de cada una de las obras, asociándolas con las edificaciones donde ellas se encontraban o cercanas a ellas con la finalidad de establecer uno o varios puntos a ser utilizados para su georeferenciación.

Se hizo un análisis en función del tipo de obra (escultura, mural o vitral) en donde cada una de ellas exigía un criterio diferente para su georeferenciación debido a que en muchos casos presentaban geometrías diferentes. Con éste análisis se aportaron una serie de estimaciones importantes en la presente investigación.

Según Tamayo (1994), en la técnica de análisis de documentos “los datos tienen un significado en función de las interpretaciones que les da el investigador, de nada servirá una abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico”.

La técnica documental permitió a través de las fichas bibliográficas como herramientas impresas, ayudar a esquematizar y registrar la información. Abarcó la revisión exhaustiva de la información recabada a nivel documental, bibliografías, trabajos de grado y documentación de interés propia de la Ciudad Universitaria de Caracas y que sirvieron de ayuda para recolectar la información.

b.- Instrumentos de Recolección de Datos:

Un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

La información necesaria para el desarrollo de la presente investigación, fué recolectada a través de diversas fuentes de información, como lo son: publicaciones, revistas especializadas, informes y textos, trabajos de ascenso, direcciones en internet y la hoja o planilla de registro.

En el presente trabajo los instrumentos para la recolección de la información son los siguientes:

El instrumento empleado para las fuentes secundarias de información fue la ficha, en sus distintas modalidades: ficha resumen, ficha textual y ficha bibliográfica las mismas que posteriormente fueron objeto del respectivo análisis de contenido; y estuvieron comprendidas por la información obtenida de trabajos de investigación, textos, guías, revistas, documentos y otros afines, las cuales sirvieron para la recolección de información de las fuentes documentales consultadas en cuanto a su contenido.

Para las fuentes primarias donde se tienen fuentes directas de información se empleó el análisis in situ a través de la hoja o planilla de registro y a través de ésta se obtuvo la información necesaria que proporcionó el conocimiento en forma directa, amplia y detallada de donde surgieron los datos de interés para los objetivos de la investigación.

Para el trabajo en campo además de contar con la planilla de recolección de datos también se hizo uso de una cinta métrica de nylon de 50 m. De igual manera se empleó el uso de una cámara fotográfica digital para obtener imágenes tanto de la obra in situ como de sus

planos originales, encontrándose éstos últimos en el Departamento de Servicios Generales de la Universidad Central de Venezuela. Todas las fotografías tomadas de los planos fueron digitalizadas y posteriormente editadas con la finalidad de buscar una mejor nitidez de la imagen.

Se efectuó un análisis de contenido de la información recabada a fin de poder extraer conclusiones validas.

3.6.- Fuentes de Información:

Para desarrollar el trabajo de investigación se utilizaron las siguientes alternativas de fuentes de información:

Primarias:

Estuvo constituida por la información obtenida en el trabajo de campo realizado por el investigador, donde se vaciaron los datos de interés a través de un instrumento, que en nuestro caso particular fue la planilla de registro.

Secundarias:

Las fuentes secundarias, son aquellas que contienen datos ya existentes, previamente recopilados, procesados, evaluados y analizados. Las fuentes secundarias estuvieron constituidas por el conjunto de datos e información provenientes de textos o libros, revistas, artículos, documentos o informes relacionados con el tema objeto de investigación y revisados para desarrollar la investigación.

La información de carácter bibliográfico, se recabó a través de la técnica de fichaje, que contempló la elaboración de fichas bibliográficas, resumen y textuales, las cuales permitieron la sistematización de la información obtenida para su posterior análisis e interpretación. Las fuentes secundarias fueron empleadas para completar los insumos informativos necesarios para la realización del proyecto, en especial en todo lo relacionado con investigaciones sobre temas afines. Para estas fuentes se emplearon los siguientes criterios:

Se incluyeron fuentes bibliográficas y documentales.

Estas fueron tratadas mediante las técnicas de sistematización respectivas tales como fichas bibliográficas, documentales, de ordenamiento de información cualitativa.

En el caso de estudios y proyectos similares se tomaron muy en consideración sus fundamentos bibliográficos y las conclusiones obtenidas, así como las propuestas desarrolladas.

Para la evaluación de coherencia, confiabilidad y completitud de los datos obtenidos en estas fuentes se recurrió a los procedimientos de los métodos de análisis de contenidos.

Con todo ello se dispuso de un marco de información que consistió en la revisión de la literatura para la elaboración de la investigación bibliográfica, basada en libros, textos, documentos oficiales y artículos así como la consulta de tesis y monografías relacionadas con el tema de estudio.

3.7.- Plan de procesamiento y Análisis de Información.

Para llevar a cabo la investigación se recopiló suficiente información sobre el tema, después de planteado el problema de la investigación, se efectuó un análisis de la información recabada desprovista en la mayor medida posible de cualquier tipo de prejuicios y predisposiciones que impidieran la obtención de conclusiones objetivas.

Se hizo necesaria la recolección de las fuentes documentales sobre la universidad Central y sus obras de arte que sirvieron para fundamentar las bases teóricas del estudio. Tales fuentes documentales se sustentaron en bibliografías, artículos de interés, otros trabajos de investigación y demás documentación relativa al estudio.

Para el análisis de las fuentes documentales, se utilizaron las técnicas de: observación documental, presentación resumida y resumen analítico. A partir de la investigación documental, se inició la búsqueda y observación de materiales escritos que fueron de interés para la investigación. La aplicación de la técnica de presentación resumida de un texto, permitió dar cuenta, de manera fiel y en síntesis, acerca de las ideas básicas que contienen las obras consultadas. La técnica de resumen analítico, se incorporó para presentar la estructura de los textos consultados, y delimitar sus contenidos básicos en función de los datos que se precisaron conocer. El procesamiento de la información de fuentes secundarias se practicó mediante el empleo de los métodos de análisis cualitativo, coherencia lógica, capacidad de derivar o inducir conclusiones y generalizaciones y demás que en cada caso resultaron factibles técnicamente de ser utilizados.

Se realizó la organización y análisis de la información donde, luego de haber vaciado información de interés en las planillas utilizadas para la recolección de información de campo se analizaron los datos recogidos en dicho instrumento. El procedimiento para el análisis de los datos contempló la lectura del material seleccionado objeto de estudio; luego se realizó la organización y clasificación de la información y por último el análisis respectivo de los datos evaluados de una manera lógica y racional, para luego presentar y procesar la información en cada uno de los capítulos que conforman el trabajo de investigación.

Las observaciones en campo se procesaron de manera cuantitativa y cualitativa. A nivel cuantitativo se obtuvo información acerca de la cantidad de obras de arte a georeferenciar, luego se procedió a realizar un análisis cualitativo de la técnica empleada de acuerdo a la geometría y tipo de obra.

El análisis cualitativo de los contenidos se refirió a la información teórica, para extraer conclusiones válidas.

En cuanto a la conversión a digital de la información vaciada en cada una de las planillas de recolección de datos (atributos), se hizo mediante la transcripción de las planillas a una hoja de cálculo, ordenando la información en forma de filas y columnas para la incorporación al programa MapInfo. Luego, utilizando la información contenida en los croquis de ubicación de cada planilla se procedió a dibujar cada elemento en el mapa base de la Universidad Central de Venezuela del año 1994, el cual ya había sido introducido con anterioridad al programa MapInfo (Figura N° 29). Para la representación de los elementos en el mapa base se buscó siempre que, tanto la forma que lo representaría, como su ubicación, fueran lo mas próximas a la realidad. El dibujo de todos los elementos en el mapa base se hizo utilizando la herramienta Mapinfo, que aunque no siendo un asistente de dibujo por computadora como lo es AutoCad, fue suficiente para lo que se quería representar. Sin embargo fue un proceso laborioso por la misma razón de que Mapinfo no es una herramienta de dibujo.

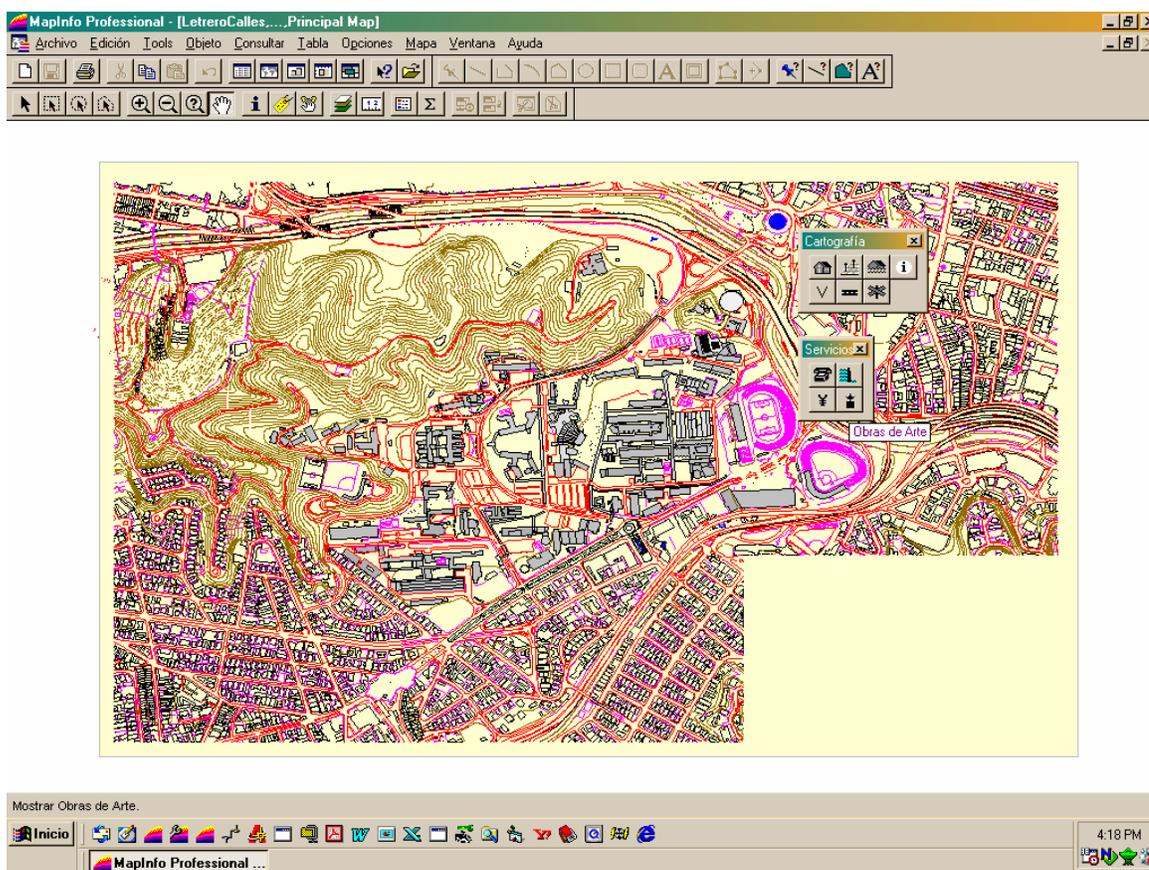


Figura N° 29: Plano Base de la Ciudad Universitaria de Caracas

El siguiente paso fue asignar un código a cada uno de los elementos para poder a través de éste asociarle sus respectivos atributos. Para esta codificación se tomó como base una numeración que usó el Prof. Juan Pérez Hernández en su trabajo denominado “Codificación y Registro de la Colección “Síntesis de las Artes”. Dicha numeración de la obra de arte esta correlacionada por la cantidad de obras de arte que pertenecen a la colección. Esta asignada en concordancia por artistas en orden alfabético para evitar discriminación o jerarquías. Este a su vez es acompañado por otro numero que especifica la obra de arte que tiene el autor en la colección.

De igual modo se continuó con esta misma idea para otras obras que también fueron georeferenciadas y no pertenecían a la Síntesis de las Artes.

Finalmente, luego de haber efectuado los procedimientos anteriores y de haber estudiado los datos presentados en la investigación, se elaboraron las conclusiones y recomendaciones en la presente investigación.

3.8.- Fases de la Investigación.

A los fines de realizar la investigación, se consideraron las siguientes fases:

1.- Búsqueda y recolección de información inicial: Se contempló la recolección y revisión de la información relacionada con el tema de investigación planteado. La misma se realizó bajo las técnicas e instrumentos de recolección de datos; para ello se hizo un arqueo en varias bibliotecas (Biblioteca Central y Biblioteca de la Facultad de Arquitectura) y dependencias de la Universidad Central de Venezuela (CIASIG, COPRED) se consultó los catálogos y ponencias que tuvieran conexión con la materia objeto de estudio, obteniendo así, el soporte documental, referencial y bibliográfico que sirven de pilares fundamentales para el desarrollo de la investigación.

En el Departamento de Geodesia y Agrimensura se obtuvo el plano general de la propia universidad que facilitó la ubicación a groso modo de las obras de arte y fué utilizado como base para efectuar las mediciones de campo.

En la Dirección de Servicios Generales de la Universidad se obtuvo información gráfica en relación a los planos originales de las distintas obras de arte a considerarse en el presente estudio. Dichos planos fueron fotografiados con la finalidad de digitalizarlos y ser utilizados en el desarrollo del sistema.

2.- Preparación y planificación para trabajo de campo: Para la realización de la recolección de información de campo, se diseñó una planilla de registro con un formato estándar, donde estaban comprendidos y cuantificados los diferentes atributos/entidad relacionados con cada una de las obras; nombre y tipo de obra, autor, dimensiones, descripción teórica de la ubicación y las medidas consideradas necesarias para establecer su ubicación precisa con relación a una o varias edificaciones existentes cercanas a ellas, a través de un plano limitado representativo de la zona y que posteriormente fueron objeto de georeferenciación a través del desarrollo del sistema. Se realizó una cuantificación de las obras de arte a ser georeferenciadas así como también un reconocimiento o familiarización con los espacios y las obras.

En base a información suministrada por el profesor Juan Pérez en su trabajo titulado “Codificación y Registro de la Colección Síntesis de las Artes”, se realizó una tabla en una

hoja de cálculo donde se reflejaban por filas, diferentes atributos relacionados a cada entidad. Dicha tabla se realizó con la finalidad de verificar la información de campo.

3.- Levantamiento de campo: Para la georeferenciación de las diversas obras de arte se comenzó por ubicar la misma en el croquis de la planilla de registro, luego según el caso, se utilizaron diferentes criterios de medición de acuerdo al tipo de obra ya que se quería simular su forma en el plano del sistema. Si era un mural recto se hicieron mediciones desde los puntos extremos de la obra hasta un punto previamente determinado de una edificación cercana fácilmente identificado en el plano base (punto de referencia). Desde cada uno de los puntos extremos se efectuaron dos mediciones con relación a dos puntos de referencia en el plano, con la finalidad de utilizar cada medición como radio de circunferencia que al intersectarse entre sí determinaron la ubicación del punto de la obra en el plano. Los puntos utilizados como centros de dichas circunferencias fueron los puntos de referencia previamente establecidos de las edificaciones cercanas.

Si era un mural curvo o de formas libres, se utilizaron los mismos criterios que para el mural recto con la diferencia de que se necesitaron hacer más mediciones para establecer más puntos debido a la irregularidad de la forma. Con el establecimiento de cada uno de los puntos de la obra se buscó una mejor adaptación de la curva que la representaría.

Si era una escultura cuya base vista en planta era un polígono, se efectuaron las mediciones necesarias para ubicar los vértices de dicha base con respecto a los puntos de referencia utilizados, de igual modo, el mismo método de intersección de circunferencias para tal ubicación como lo señalado en el caso anterior. Este tipo de escultura quedó representada por la forma geométrica propia de su base.

Si era una escultura cuya base vista en planta era una circunferencia, se necesitaban al menos dos puntos para establecer su ubicación, por lo cual se midió la longitud de la circunferencia para luego, partiendo de un punto cualquiera de ella y utilizando la mitad de esa longitud, se consiguiera otro punto que en unión con el primero representarían su diámetro. Estos fueron los puntos que en relación con los otros puntos de referencia de las edificaciones cercanas, sirvieron para determinar su ubicación.

Si era una escultura sin una base definida, las mediciones se hicieron con relación a su centro de gravedad; quedando representada la obra en el plano del sistema con un punto de color.

En el caso de los vitrales la georeferenciación no se hizo mediante intersección de circunferencias debido a que éstos estaban contenidos en las paredes de edificaciones específicas. Por lo tanto se tomó una medida entre uno de los extremos de la pared y el vitral para saber a qué distancia con respecto a ése extremo se ubicaba. Luego se midió su ancho para finalmente ser representado.

Después de haber realizado las mediciones necesarias para la georeferenciación de la obra, se hizo un chequeo en cuanto a las dimensiones de la misma teniendo como base la información de la tabla realizada en la hoja de cálculo.

También se tomaron fotografías de diferentes ángulos de todas aquellas obras de las que no se poseían imágenes así como también de aquellas obras en donde se considerara pertinente.

Es necesario señalar que para la ubicación de todos los puntos que conforman cada obra fue indispensable no tener obstáculos entre ésta y la edificación al momento de efectuar las mediciones.

Cuando se efectuaron las mediciones de las obras, en cada una de ellas se tomó en cuenta el contexto en el cual se encontraba ubicada para determinar el punto más favorable de la edificación que permitiera su georeferenciación; de igual forma se trató de ubicar lo más preciso posible dicha obra con respecto a su contexto en la planilla de registro para evitar posibles confusiones al momento de vaciar la información en el sistema, como por ejemplo una diferencia entre lo representado en la planilla de registro y el resultado de lo representado en el sistema; sirviendo esto de confirmación y chequeo para determinar si hubo una incorrecta medición en campo o si existe un cambio en la realidad con respecto al plano base debido a que éste no estuviera actualizado.

Otro aspecto importante en el momento de representar algunas obras en la planilla de registro, fue la necesidad de ser observadas desde un punto más alto de edificaciones circundantes para asegurar una representación lo más fiel y precisa de la realidad.

4.- Procesamiento de datos (trabajo de oficina): En la Dirección de Servicios Generales se realizó la toma de fotografías de planos originales de las obras. Tanto a éstas, como a las

fotografías de las obras en sí, se les hizo un proceso de digitalización y edición para ser incorporadas al sistema.

En el Centro de Investigación Aplicada en Sistemas de Información Georeferenciada (CIASIG-UCV) se llevó a cabo la ubicación de las obras de arte en el mapa base de la Universidad Central de Venezuela con la información obtenida a través del levantamiento de campo. A cada obra ubicada en el mapa base se le asignó un código con la finalidad de asociarle a ésta todos sus atributos.

Teniendo representadas todas las obras de arte en el mapa base se realizó una clasificación según geometría y tipo de obra (mural, vitral y escultura).

Se desarrolló e incorporó una base de datos al sistema la cual contenía todos los atributos que les fueron asociados a cada entidad. En esta base de datos se encuentra información relacionada al tipo de obra, autor, fecha de ejecución, ubicación, dimensiones y distancias de ubicación de la obra.

Se realizó una codificación de todas las fotografías, tanto de planos originales como de obras de arte, utilizando como códigos los mismos que le fueron asignados a las obras representadas en el plano base. De igual modo se hizo una codificación para las biografías de los autores de las obras de arte de la Ciudad Universitaria de Caracas; biografías que en su gran mayoría fueron tomadas del libro “Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas” de Juan Pedro Posani.

Se diseñaron y desarrollaron las salidas del Sistema. En esta etapa quedaron reflejadas cada una de las obras que conforman el Patrimonio Artístico de la UCV junto a todos los atributos que le fueron asociados; con apoyo de la herramienta Mapinfo. Como ejemplo de estas salidas se pueden observar las siguientes figuras:

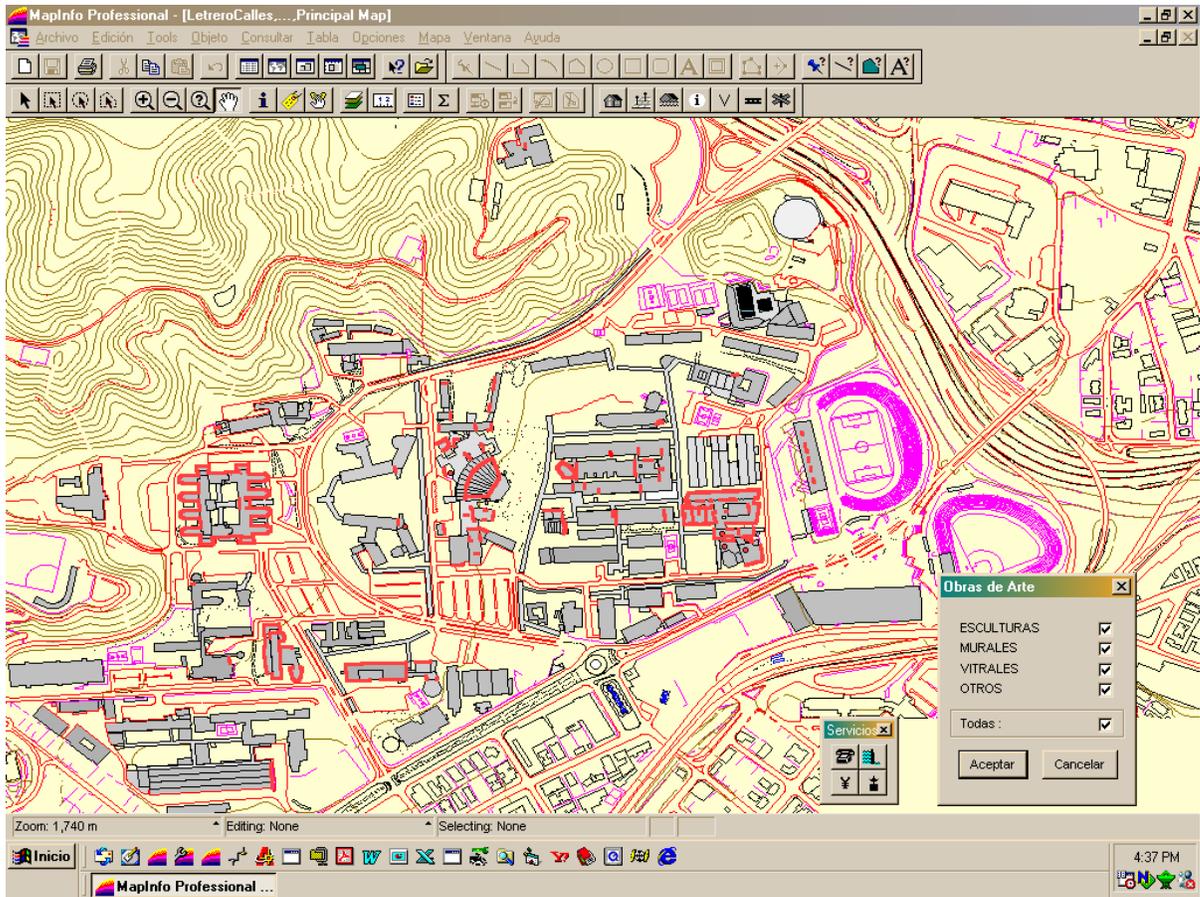


Figura N° 30: Plano General Ubicación de Obras de Arte

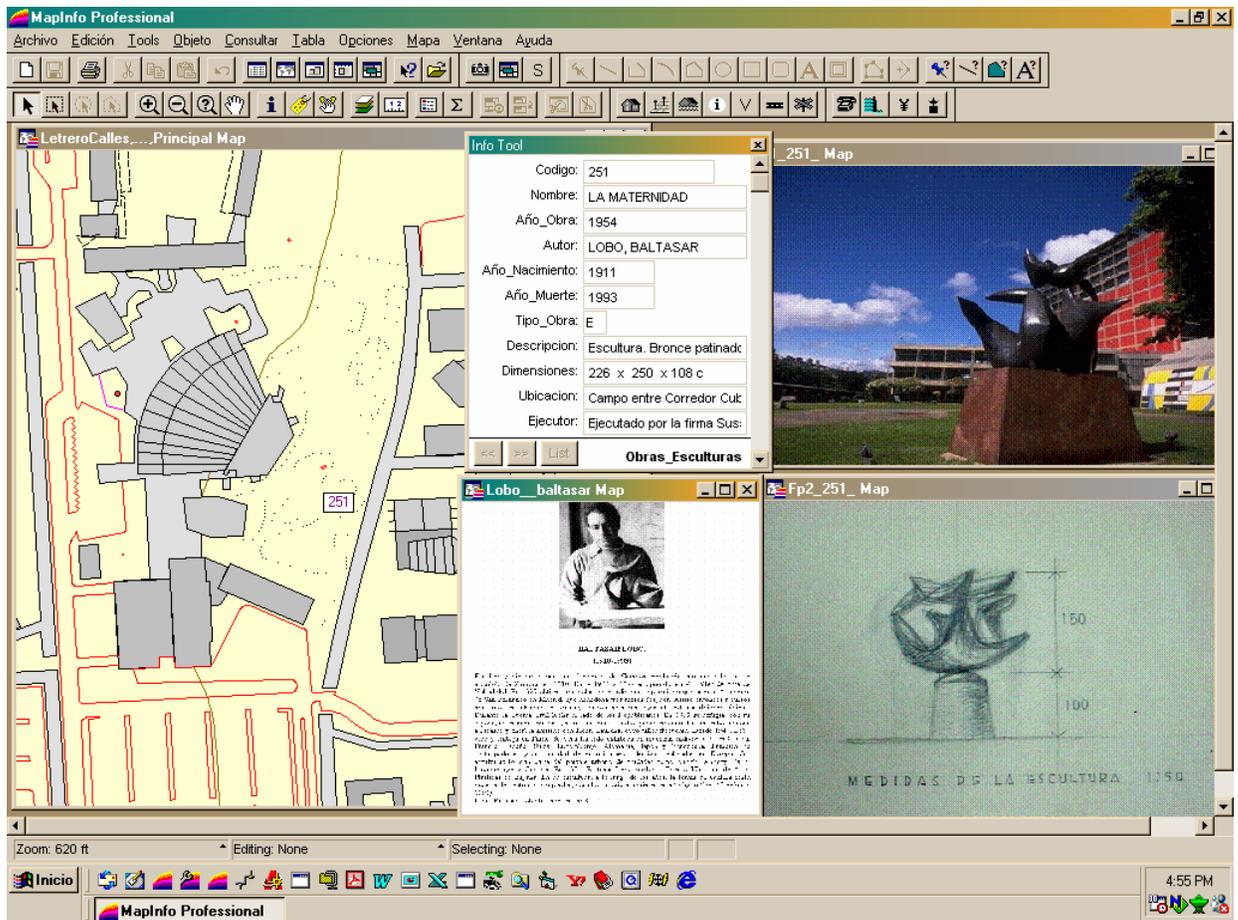


Figura N° 31 Información sobre Escultura presentada por el Sistema

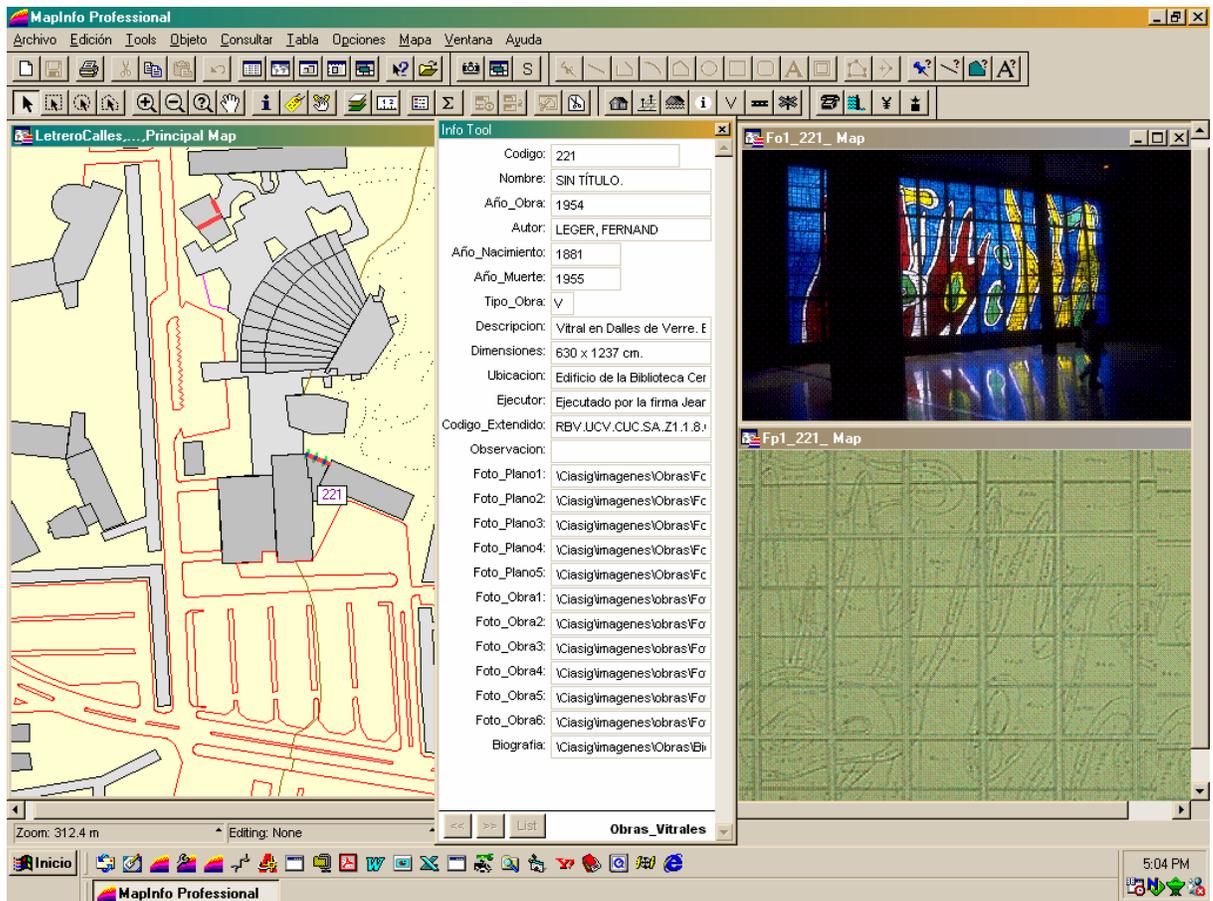


Figura N° 32: Información sobre Vitral presentada por el Sistema

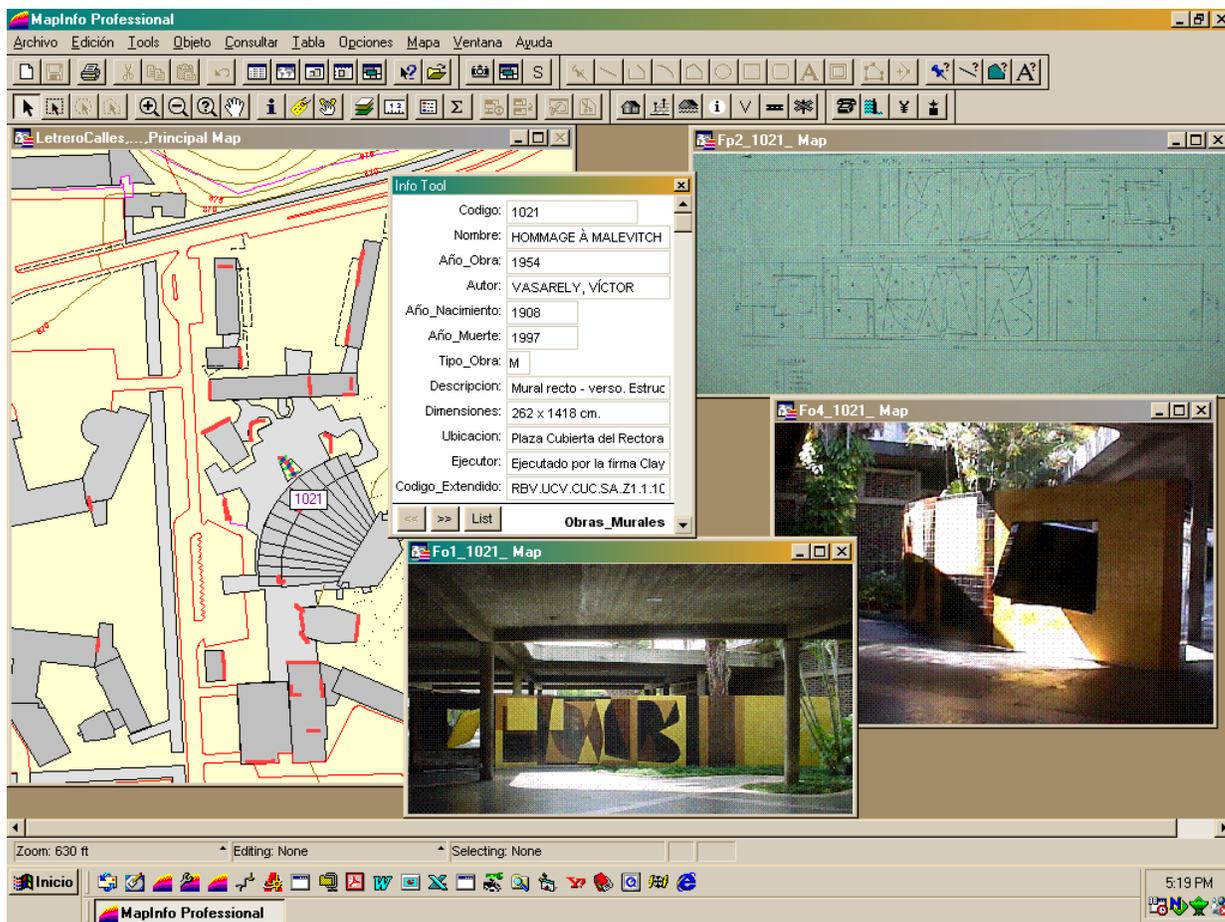


Figura N° 33: Información sobre Mural presentada por el Sistema

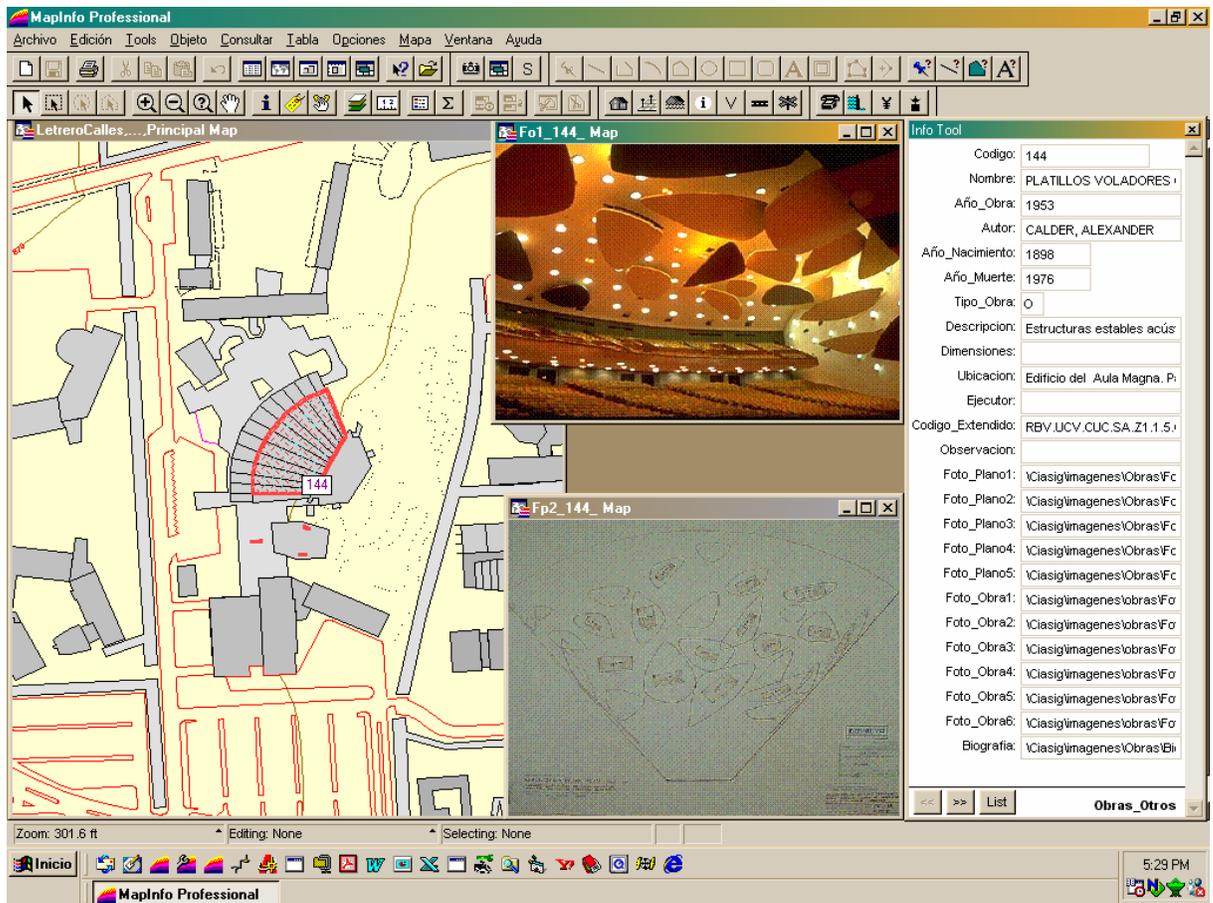


Figura N° 34: Información sobre “Platillos Acústicos” de Calder

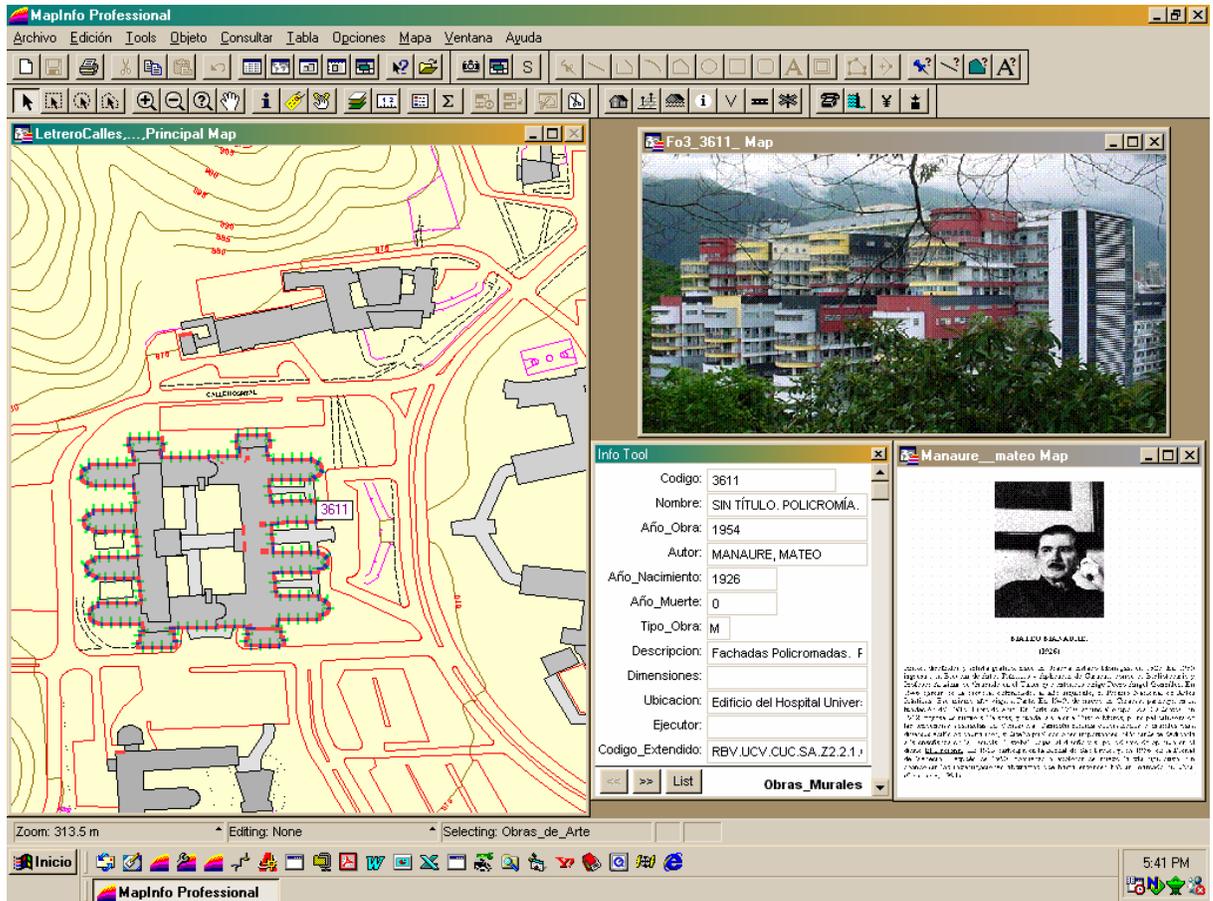


Figura N° 35: Información sobre Fachada presentada por el Sistema

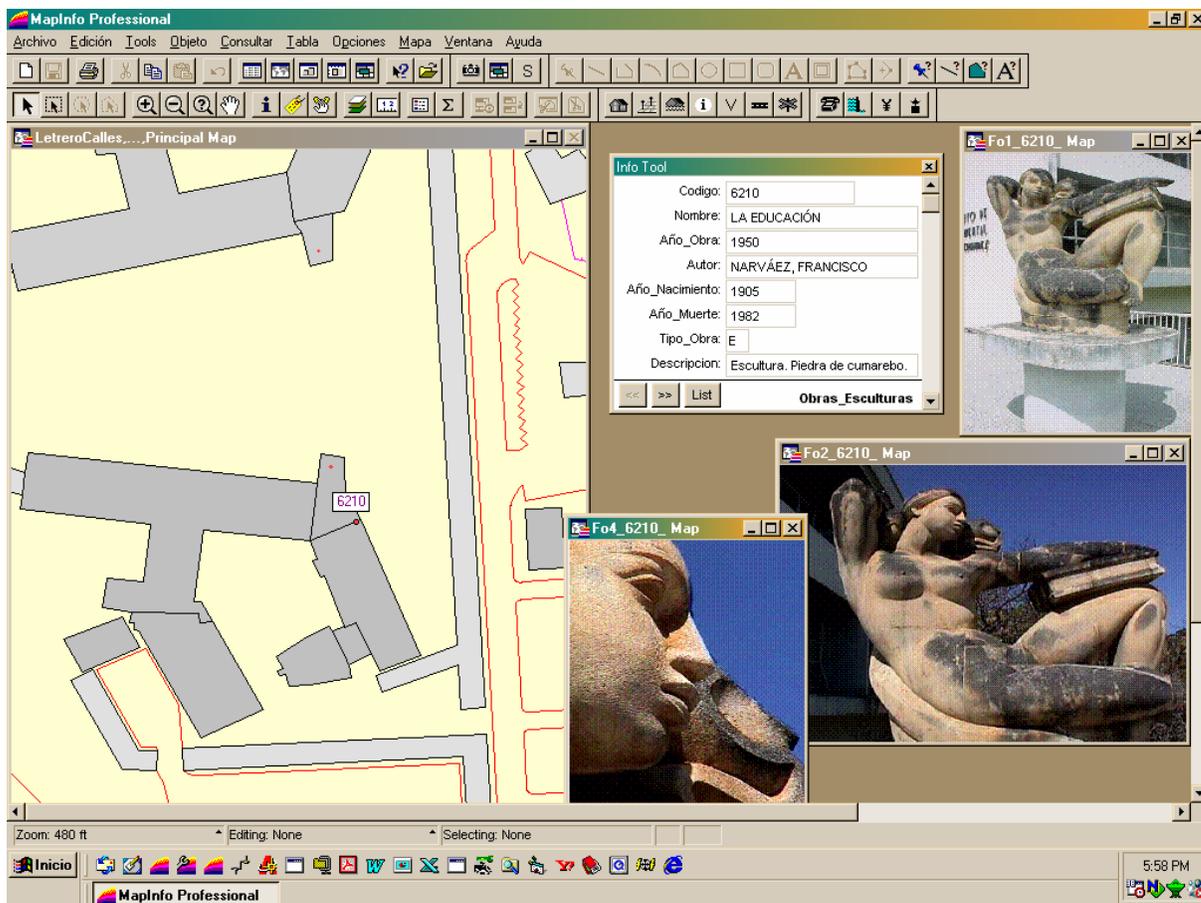


Figura N° 36: Información sobre Escultura presentada por el Sistema donde se muestran diferentes vistas de la obra y acercamiento

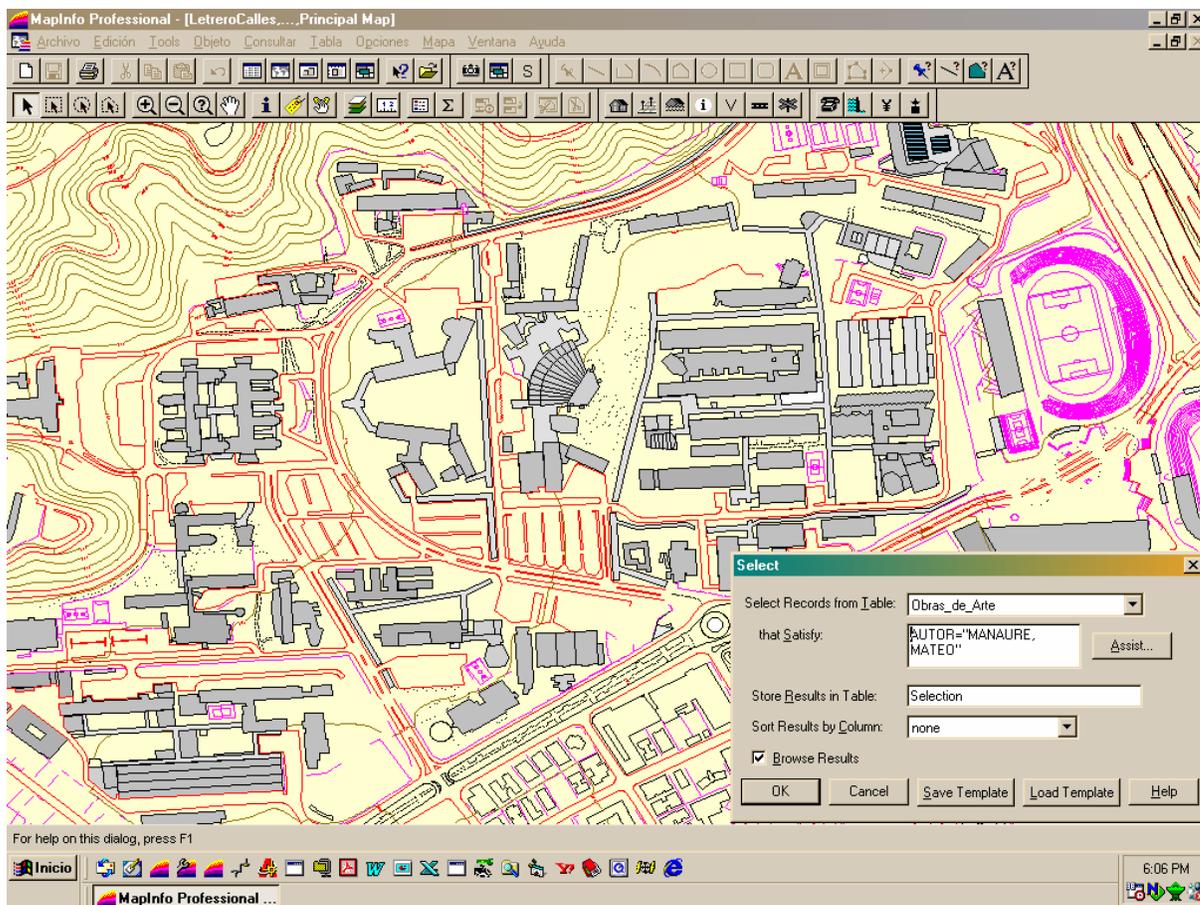


Figura N° 37: Presentación de consulta por Autor

MapInfo Professional - [Query2 Browser]

Archivo Edición Tools Objeto Consultar Tabla Opciones Listado Ventana Ayuda

Codigo	Nombre	Año_Obra	Autor	Año_Naci	Año_Muer	Tipo_Obra	Descripcion
4419	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Mosaicos artesanales y cerámica esmaltada.
4520	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm.
5227	SIN TÍTULO.	1954 Reconstruido (1985) por Cerámicas Carabobo	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Cerámica esmaltada.
316	SIN TÍTULO.	1956	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural (Político). Flejes de aluminio y mosaicos vítreos industriales.
283	SIN TÍTULO.	1956	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Flejes de aluminio y mosaicos vítreos industriales.
261	SIN TÍTULO.	1956	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Flejes de aluminio y mosaicos vítreos industriales.
272	SIN TÍTULO.	1956	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Flejes de aluminio y mosaicos vítreos industriales.
305	SIN TÍTULO.	1956	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Flejes de aluminio y mosaicos vítreos industriales.
294	SIN TÍTULO.	1956	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Flejes de aluminio y mosaicos vítreos industriales.
4621	SIN TÍTULO.	1954 Reconstruido (1989) por Cerámicas Carabobo.	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Cerámica esmaltada.
5025	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm.
4722	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	V	Vitral en Dalles de Verre. Estructura de concreto.
327	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural Curvo. Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm.
4823	SIN TÍTULO.	1954 Reconstruido (1989) por Cerámicas Carabobo	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Estructura de concreto y cerámica esmaltada.
4924	SIN TÍTULO.	1954 Reconstruido (1989) por Cerámicas Carabobo	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Estructura de concreto y cerámica esmaltada.
5126	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	O	Complementos Acústicos. Madera bicromada.
3712	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural Nº 1. Cerámica esmaltada.
3813	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural Nº 2. Cerámica esmaltada.
3914	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural Nº 3. Cerámica esmaltada.
4217	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Cerámica esmaltada.
4015	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural Nº 4-5. Cerámica esmaltada.
4116	SIN TÍTULO.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural Nº 6-7. Cerámica esmaltada.
349	SIN TÍTULO.	1951	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm.
3510	SIN TÍTULO.	1951	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural. Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm.
3611	SIN TÍTULO. POLICROMÍA.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Fachadas Policromadas. Pintura en caucho sintético.
338	SIN TÍTULO.	1955	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Mural en Relieve. Planchas en metales pulidos (cromo).
4318	SIN TÍTULO. POLICROMÍA.	1954	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Elementos de Ventilación.
1141	CONSTRUCCIÓN CROMÁTICA	1998	MANAURE, MATEO	1926	0	M	Estructura Tridimensional. Ensamblaje.
1152	SIN TÍTULO		MANAURE, MATEO	1926	0	M	

records 1 - 29 of 29

MapInfo Professional ...

6:12 PM

Figura N° 38: Información presentada por consulta de Autor

Descripción del Modelo: En este punto se definen los elementos gráficos que representan a las entidades dentro del sistema, los cuales tienen características particulares para permitir que el usuario pueda diferenciarlos entre sí.

Las entidades fueron representadas de acuerdo al tipo de obra:

a) Entidad mural: está representada gráficamente por una línea recta (Figura N° 39) o curva (Figura N° 40a y Figura N° 40b) según la forma del mural.

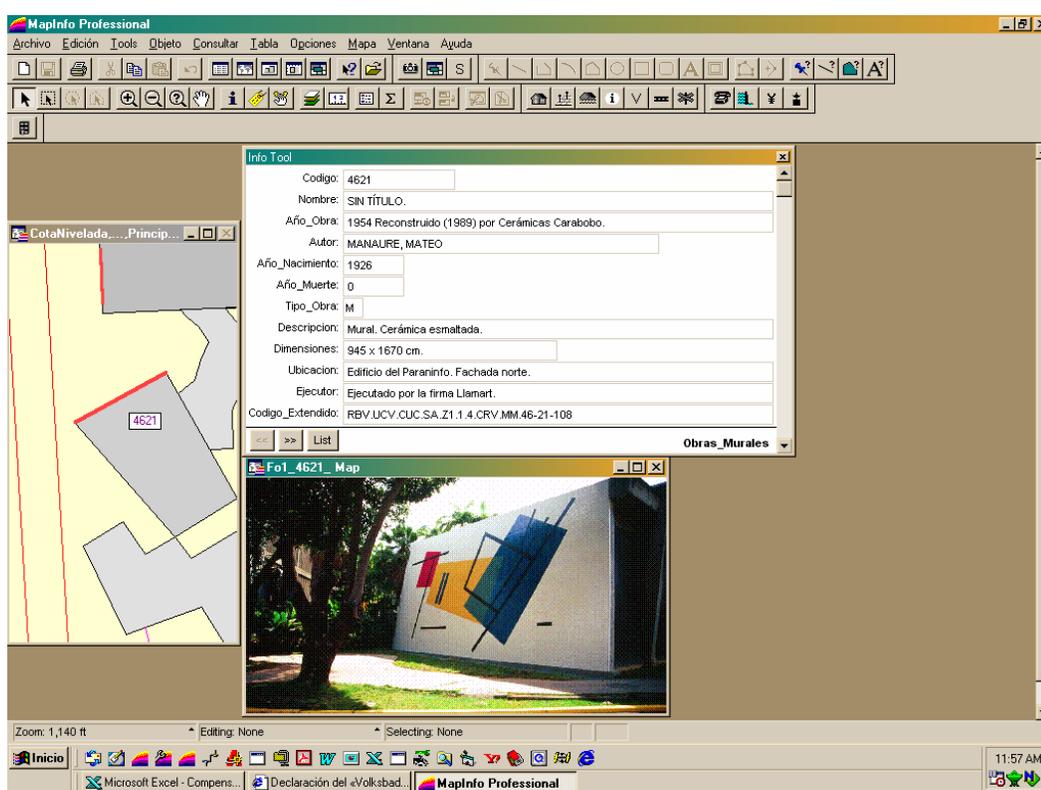


Figura N° 39: Entidad mural recto

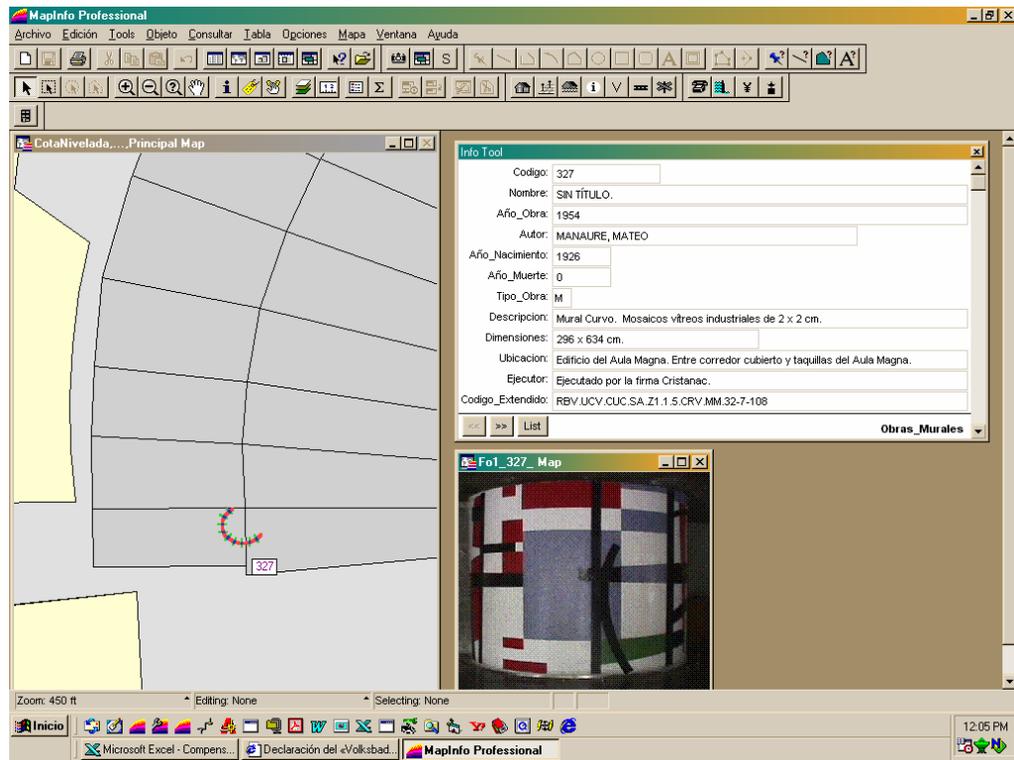


Figura N° 40a: Entidad mural curvo

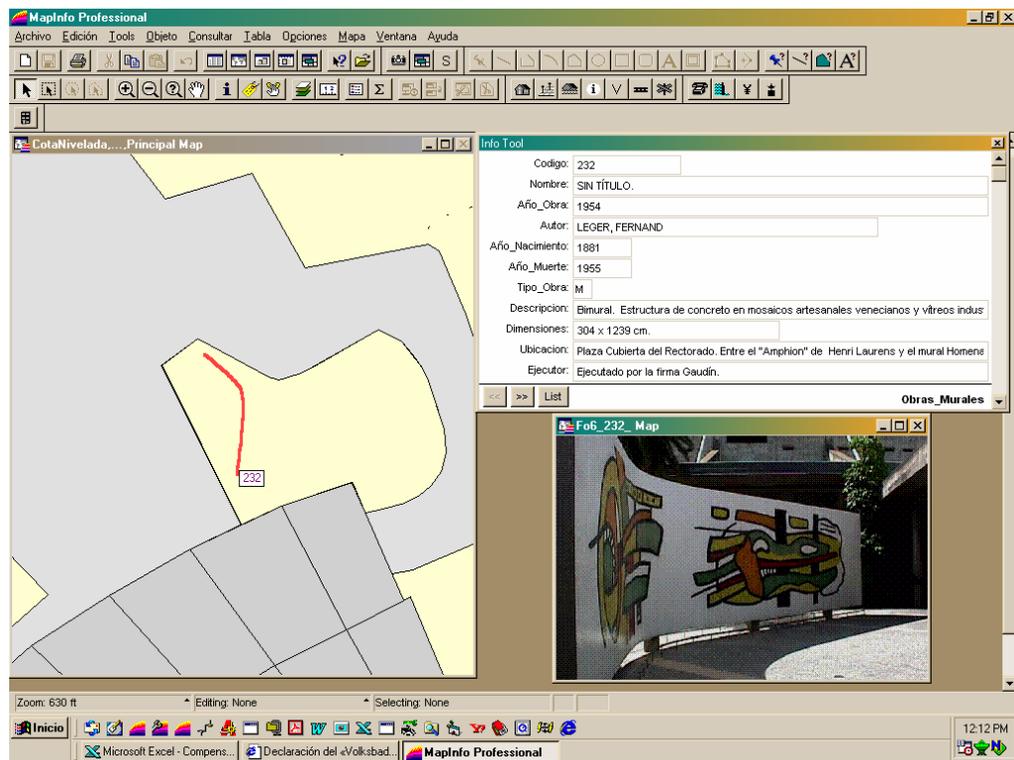


Figura N° 40b: Entidad mural curvo

b) Entidad vital: representada gráficamente por una línea recta (Figura N° 41).

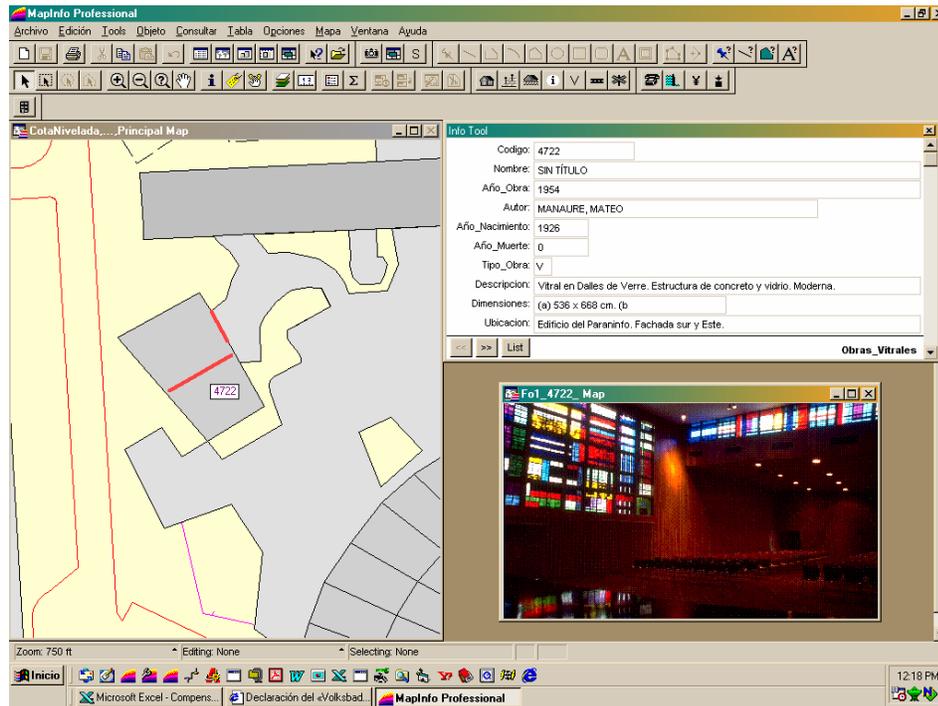


Figura N° 41: Entidad vital

c) Entidad fachada: representada por una o varias polilíneas según el caso (Figura N°42)

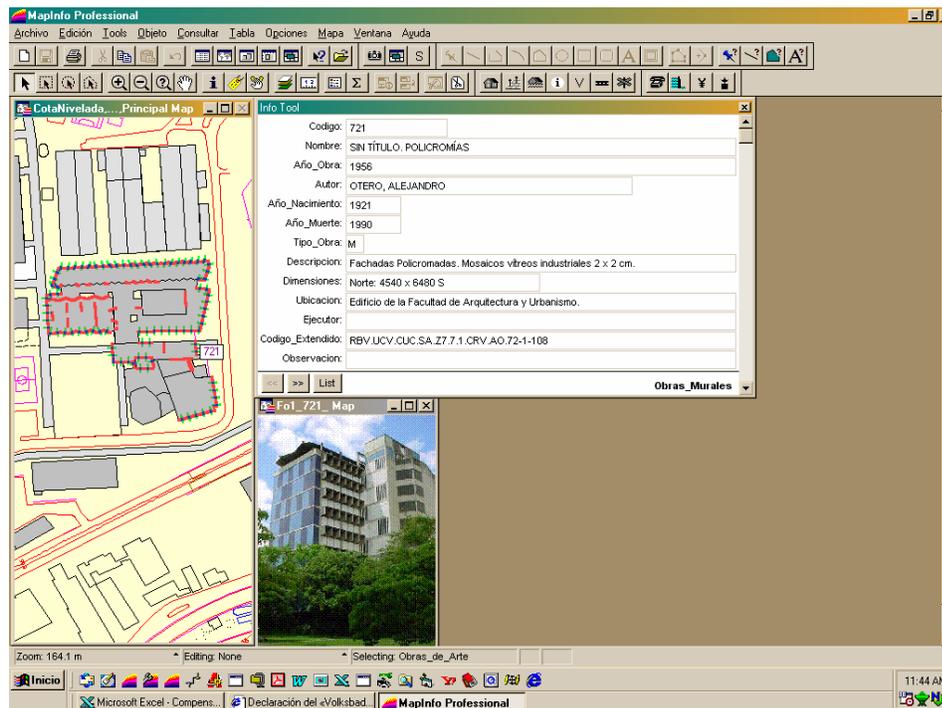


Figura N° 42: Entidad fachada

d)Entidad escultura: en este tipo de entidad se usaron dos criterios para su representación gráfica debido a que algunas esculturas tenían una base definida mientras otras no. Para las esculturas con una base definida se decidió representarla gráficamente mediante un polígono cerrado (Figura N° 43a), mientras que para las esculturas que no tenían una base definida la representación fue por medio de un punto asociado al centro de gravedad de la entidad (Figura N° 43b).

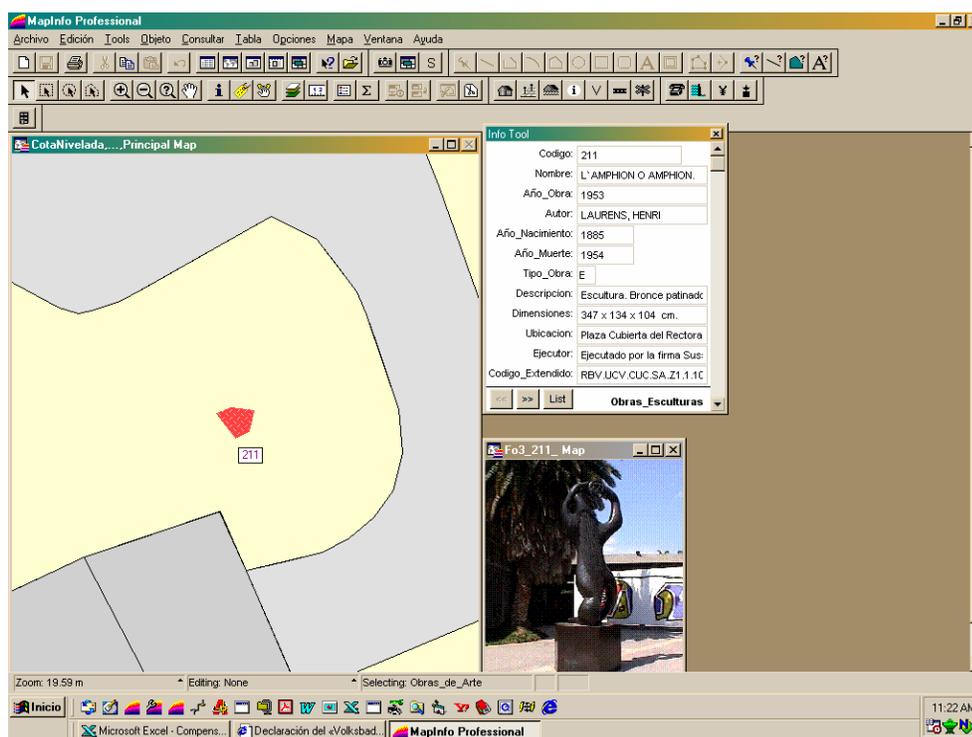


Figura Nro. 43a Entidad Escultura con base definida

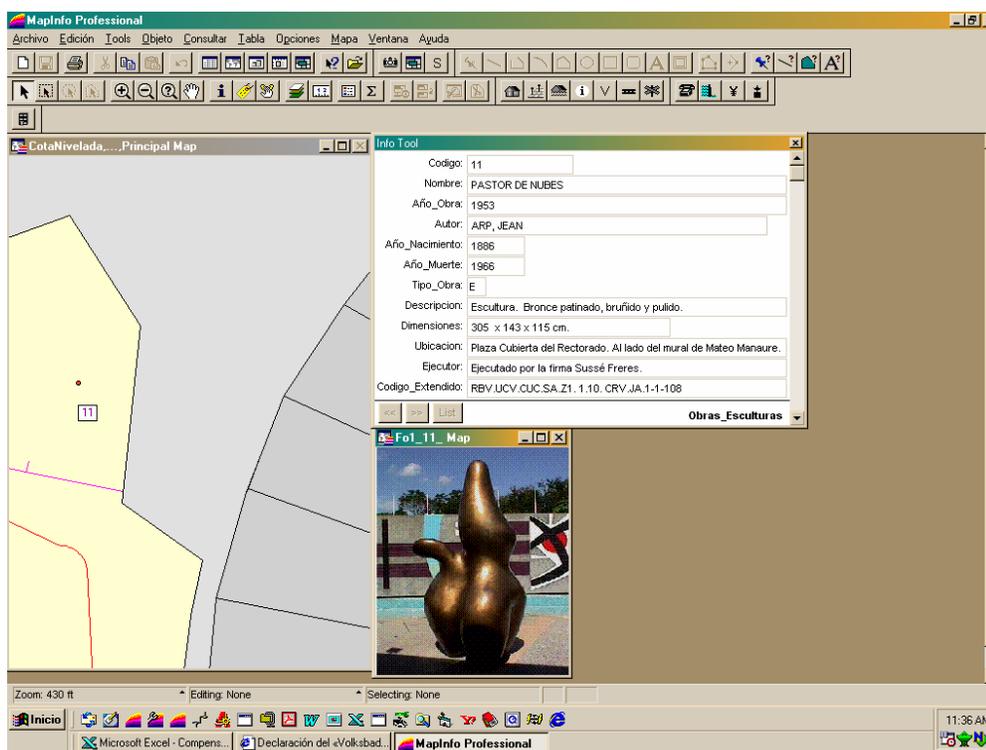


Figura N° 43b Entidad Escultura sin base definida

Para la representación de cada entidad se utilizó el color rojo.

A cada entidad se le asoció un conjunto de atributos que se organizan en una base de datos. Los atributos contemplados en el sistema, relacionados con las obras de arte son:

Autor; Nombre de la obra; Año; Descripción; Dimensiones; Ubicación y Ejecutor.

Como quedó señalado con anterioridad, además de estos atributos el sistema muestra por cada entidad, fotografías de la obra de diferentes ángulos así como también fotografías de planos originales de las mismas y una breve biografía del autor. Para insertar las imágenes fotográficas dentro del programa Mapinfo se hizo necesario un procedimiento secuencial de codificación para integrar esta información a la base de datos del sistema. A cada fotografía digital se le asignó un código de identificación con la finalidad de ordenar la información al momento de realizar las consultas pertinentes. Después se creó un campo con el nombre de foto en la tabla de datos asociada a la capa en la que se encuentra la entidad. Para localizar la imagen que se quiera visualizar, en dicho campo se escribirá la dirección de búsqueda encargada de localizarla.

Para los enlaces de las fotografías con las entidades fue requerido el uso de la herramienta de programación MapBasic. Se enlazan las fotografías con un programa existente de selección de imágenes, en donde se despliega una ventana que muestra la fotografía correspondiente a la entidad a la que se está haciendo referencia en este momento.

Se puede visualizar toda la información, en pantalla o en forma impresa, a partir de un menú de selección creado en MapBasic, lenguaje de programación usado para personalizar y/o automatizar funciones de MapInfo, donde se presenta como principal opción de consulta la visualización por tipo de obra.

Por último se realizaron las pruebas del sistema y se verificó su correcto funcionamiento.

Mediante el logro de los objetivos planteados, se culminó con las conclusiones y recomendaciones del estudio.

A manera de resumen podemos observar a través del siguiente esquema (Figura N° 44) los pasos correspondientes a las fases de la investigación empleadas para la elaboración del presente trabajo.

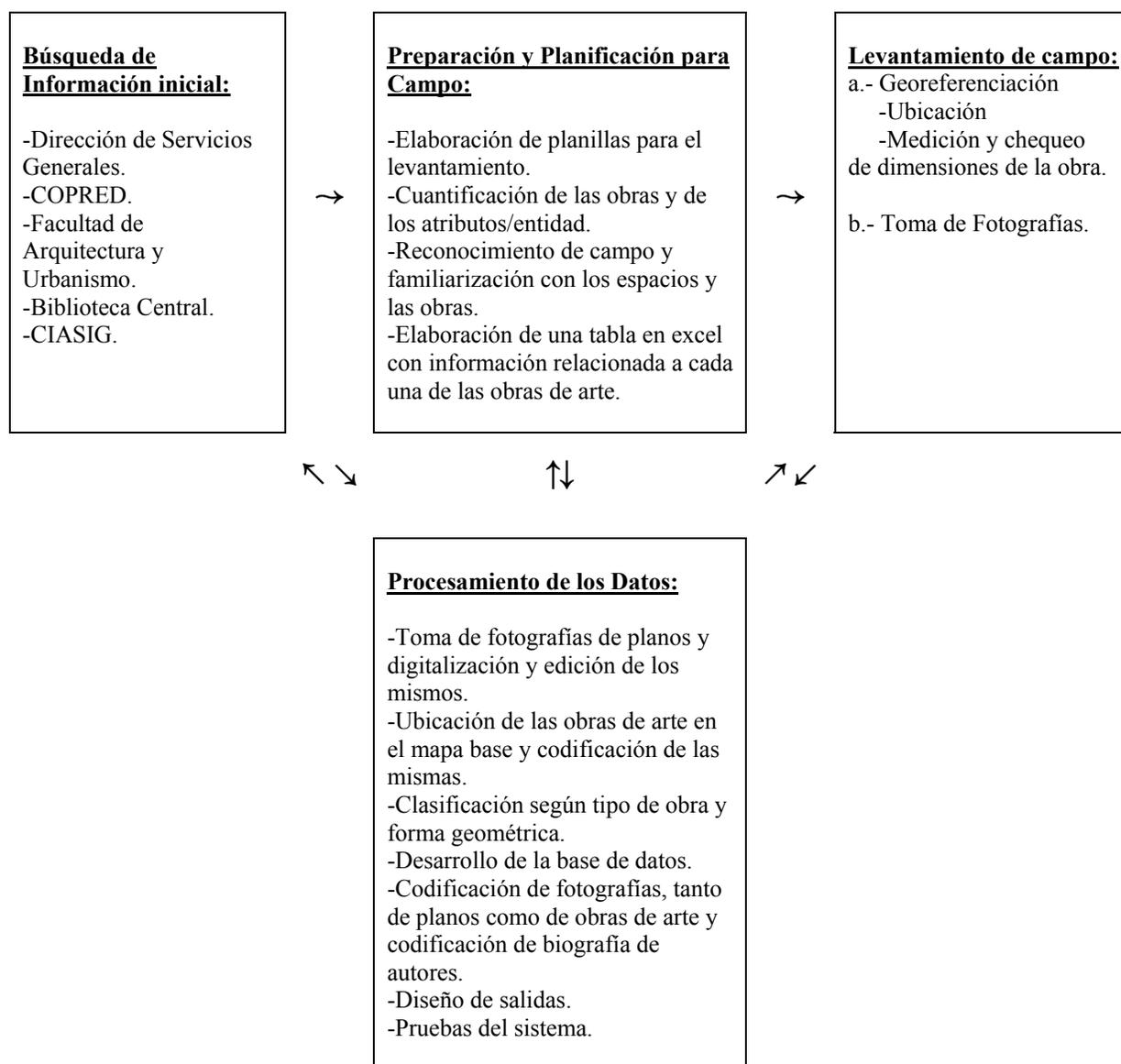


Figura N° 44: Esquema de Trabajo

3.9.- Herramientas para el desarrollo del sistema propuesto

Evaluadas las necesidades del sistema y tomando en cuenta la tecnología disponible, se utilizó como herramienta para la creación del sistema, el software MapInfo.

Para el desarrollo de la aplicación del Sistema de Georeferenciación de las Obras de Arte de la Universidad Central de Venezuela, se empleó como herramienta el software MapInfo versión 5.0; el cual es un programa de aplicación para SIG, que tiene una gran capacidad de procesar información espacial, y proporciona herramientas para la entrada, manipulación, análisis y presentación de los datos. De igual manera se utilizó su respectiva herramienta de programación MapBasic, debido a su fácil aprendizaje con lo cual se logró georeferenciar todos los puntos pertenecientes a las Obras de Arte y a la vez relacionar los mismos con una base de datos, la cual posee toda la información alfanumérica de dichos elementos.

Una característica importante de MapInfo es que permite usar datos que han sido creados en otros formatos de entradas, soporta el despliegue de imágenes raster, las cuales se pueden utilizar como base y pueden servir como referencia para los datos desplegados. Los mapas pueden digitalizarse para crear imágenes de vector y los mismos pueden revisarse usando distintas funciones. Los datos también pueden visualizarse en MapInfo para posteriormente crear mapas temáticos que es el proceso de sombrear un mapa en base a un tema particular. El tema es usualmente una o varias variables de sus datos, usando distintas funciones. Por otro lado se pueden combinar opciones temáticas para crear mapas que despliegan variables múltiples de muchas tablas. (Mapinfo, 1994).

MapBasic es el lenguaje de programación usado para personalizar y/o automatizar MapInfo. Para crear aplicaciones de MapBasic, se necesita un compilador de MapBasic, el cual es un producto separado. Sin embargo, no se requiere de un compilador de MapBasic para ejecutar una aplicación de MapInfo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Habiéndose completado todas las etapas contempladas para la realización de la presente investigación, se pueden mencionar las siguientes conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio:

-El Sistema de Información Georeferenciada de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas permitirá, mediante el adecuado uso, la actualización constante de información, búsqueda rápida de la misma, y fácil manejo de información relacionada a las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria.

-La implementación de un sistema como el propuesto es de relevante importancia para todos los usuarios interesados en el tema debido a que además de permitir la orientación en cuanto a la ubicación de las obras, permite el acceso a información confiable y una visualización de las obras en sus espacios y contextos.

-Una investigación como la presente, puede ser útil para la realización de investigaciones posteriores relacionadas con el tema de estudio que puedan generar nuevos conocimientos, así como también la incorporación de información.

-Todos los objetivos considerados en el desarrollo de la presente investigación se cumplieron a cabalidad.

-El trabajo de campo ejecutado representó un trabajo complejo, debido a que requirió no solo de gran cantidad de horas para el levantamiento de cada una de las obras, sino que además se presentaban criterios distintos a la hora de la georeferenciación, por el contexto en el que se ubican y el tipo de obra, ya sea escultura, pintura, mural o vitral.

-En oportunidades se presentaron problemas a la hora de representar en el plano algunas obras debido a su ubicación y su forma, por lo tanto se hizo necesario ir a niveles más altos desde donde se pudiera visualizar, con más detalle, como estaría la obra georeferenciada en el plano.

-La investigación puede servir de incentivo para el desarrollo de nuevas propuestas que contribuyan a enriquecer el Sistema de Gestión Catastral de la Universidad Central de Venezuela o para el mejoramiento de la presente.

-En relación a la obra de Villanueva, es y debe ser razón de gran orgullo para el país y para su principal Universidad. La comunidad universitaria debe conocer, comprender y

proteger los valores artísticos y arquitectónicos que le otorgan a la Ciudad Universitaria las cualidades espaciales y funcionales que la distinguen, y que le son reconocidas tanto adentro como fuera del país.

-Las obras de Arte contenidas dentro de la Ciudad Universitaria de Caracas deben ser preservadas, así como también todos los espacios que la conforman. Sea cual sea la estrategia a aplicar, es necesario reconocer que la tarea de preservación no es fácil ni subestimable, pues la Ciudad Universitaria de Caracas, antes que ser Monumento Histórico Nacional o Mundial, es un monumento que requiere de respuestas más allá de las inmediateses, de las buenas intenciones y de los presupuestos.

BIBLIOGRAFIA

- Aronoff, Stan. (1989). Geographical Information Systems: A management perspective. WDL, Ottawa (Canada).
- Balestrini, Miriam (1998). Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación. Caracas-Venezuela. BL Consultores y Asociados.
- Barredo, José. (1996). Sistema de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Editorial RA-MA. Madrid (España).
- Bavaresco, P. (1994). Proceso Metodológico de la Investigación. Servicios Bibliotecarios de la Universidad del Zulia. Caracas- Venezuela.
- Bengaray, Manuel. (1995). Manual para la realización del Trabajo Especial de Grado (T.E.G.). Segunda Edición. UCV, Caracas (Venezuela).
- Bergolla, Luis R. (2001). Ciudad Universitaria de Caracas. Caracas-Venezuela.
- Bergolla, Luis R. (2001). Colección Síntesis de las Artes Mayores. Caracas-Venezuela.
- Bonilla, P., Márquez, P y Rivas, M. (2000). Levantamiento, actualización, análisis y montaje del modelo teórico del Sistema de Red de Agua Potable de la Universidad Central de Venezuela. T.E.G. Caracas UCV
- Bosque, Joaquín. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Primera Edición. Ediciones Rialp. Madrid (España).
- Carpio, J., Mirabal, E y Liberal, L. (1998). Sistemas de Información Georeferenciada de la Red Corporativa de Voz y Dato de la Universidad Central de Venezuela. T.E.G. Caracas UCV

Equipo de Investigación Ciudad Universitaria de Caracas Patrimonio. Propuesta de Conservación de Obras de Arte y Bienes Muebles pertenecientes a la Ciudad Universitaria de Caracas.

Equipo de Investigación Ciudad Universitaria de Caracas Patrimonio. Proyecto Inventario y Registro de la Propiedad. Ciudad Universitaria de Caracas.

Fidias, Arias (1997). El Proyecto de la Investigación. Caracas-Venezuela. Editorial Episteme.

Gasparini, María. (1991). La Ciudad Universitaria de Villanueva: Las obras de una Obra.

Granados, Antonio (1974). Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas. Editada por la Comisión de Conservación de las Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas. Primera edición.

Guevara, A. (1992). Esquema metodológico para el diseño e implementación de Sistemas de Información Geográfica. Geonex Corporation, USA.

Gunimet, Jordi. (1992). Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica (S.I.G.). Estudio Gráfico Madrid, Madrid (España).

Henríquez, Carla A. (1999). Expediente de Postulación de la Ciudad Universitaria de Caracas a la lista de Patrimonio Mundial. Proyecto Ciudad Universitaria de Caracas-Patrimonio.

Jaua, María F.(1999). Expediente de Postulación de la Ciudad Universitaria de Caracas a la lista de Patrimonio Mundial. Proyecto Ciudad Universitaria de Caracas-Patrimonio.

Jaua, María F; Marín, Ana M; Rodríguez, María A. (2000). La Ciudad Universitaria de Caracas. Instituto del patrimonio Cultural.

MAPINFO® Corporation. MapInfo®. (1994). Guía del usuario. New York (EE.UU.)

Oosterom, Peter. (1993). Reactive Data Structures for Geographic Information Systems.

Pérez, Juan J. (s/f). Codificación y Registro de la Colección “Síntesis de las Artes”.

Pérez, Juan J. (1999). La Ciudad Universitaria de la Universidad Central de Venezuela. Textos Críticos. Caracas.

Posani, Juan P; Larrañaga, Enrique y Gasparini, Marina (1991). Obras de Arte de la Ciudad Universitaria de Caracas. Editorial Binev. Caracas.

Posani, Juan P. (1985). The Architectural Works of Villanueva.

Rivas, Maritza. (2002). Metodología para el desarrollo e Implantación de Sistemas de Información Georeferenciada. Aplicación al Sistema de Gestión Catastral de la Universidad Central de Venezuela (SGC – UCV). Notas del Trabajo de Ascenso a asistente UCV, Caracas.

Rivas, Maritza; Liberal, Luis y Ramos, Santiago. Sistema de Gestión Catastral de la UCV (SGC-UCV). Sistema Red de Voz y Datos. Revista Brasileira de Cartografía N° 49. Mayo 1998.

Sabino, Carlos (1992). El Proceso de Investigación. Caracas. Editorial Panapo.

Tamayo, Mario (1994). Metodología formal de la Investigación Científica. México. Editorial Limusa.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1998). Manual de Trabajos de Grado de Maestrías y Tesis Doctorales.

Villanueva, Carlos R. "La Facultad de Arquitectura". (1980) Escritos. Caracas: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UCV.

Villanueva, Carlos R. (1958). La Integración de las Artes. Revista Integral Número 13. Caracas 1958.

DIRECCIONES CONSULTADAS EN INTERNET:

<http://www.unigis.edu.ec>

<http://www.itsistemas.com>

<http://www.geoinformacion.com>

<http://www.centenariovillanueva.web.ve>

<http://www.humboldt.org.co/sig/sig1.htm>

[http://www.arq.ucv.ve/Centenario Villanueva](http://www.arq.ucv.ve/Centenario_Villanueva)

<http://www.encomix.es/~fisico/oldtemas/sig.html>

GLOSARIO DE TERMINOS.

Arte: obra humana que expresa simbólicamente, mediante diferentes materias, un aspecto de la realidad entendida estéticamente.

Atributo: característica fundamental que pertenece a un objeto, persona, situación o problema. Son las características asociadas a una entidad, usualmente se trata de características no espaciales, que definen o etiquetan a dichas entidades, y se organizan en la base de datos en forma de ficheros de atributos.

Automatización: arte y técnicas de aplicar el uso de las computadoras en cualquier tipo de trabajo de forma tal que el control y operación humano sea mínimo.

Base de datos: cualquier conjunto organizado de datos.

Campo: contiene un tipo de información específica sobre un objeto, tal como: abreviatura, extensión, precio, población, o otros. Un campo en una tabla corresponde a una columna en una Relación.

Capa: estructura básica que constituyen a los mapas. Normalmente, cada capa de mapa corresponde a una tabla.

Codificación: proceso de identificar y asignar una calificación numérica u otro símbolo característico a los datos previamente editados.

Datos: hechos o medidas registradas de ciertos fenómenos.

Entidad: lo que constituye la esencia o la forma de algún objeto.

Fotogrametría: es la técnica mediante la cual se obtiene información fiable de los objetos y su entorno mediante el registro, medida e interpretación de imágenes fotográficas y otros datos obtenidos a partir de técnicas basadas en la radiación electromagnética.

Geodesia: ciencia matemática cuyo objeto es determinar la figura y magnitud del globo terrestre o de una parte de él, y confeccionar los mapas correspondientes.

Información: conjunto de datos que proporcionan conocimiento a quien lo utiliza.

Mapa: consiste típicamente en varias capas superpuestas.

Objeto: es una representación digital de todo o parte de una entidad.

Obra: resultado del trabajo o de la acción. Producción del espíritu o del arte.

Procesamiento de Información: proceso mediante el cual se selecciona, reducen y convierten datos almacenados para presentarlos de forma tal que tengan un significado.

Relación: ventana para ver una tabla (o base de datos, hoja de cálculo o archivo de texto) en forma tabular.

Requerimiento: necesidad de un usuario expresada como una función que debe realizar el sistema de información.

Símbolo: forma pequeña, relativamente simple usada para representar gráficamente un objeto puntual.

Síntesis: método que procede de lo simple a lo compuesto, de los elementos al todo, de la causa a los efectos, del principio a las consecuencias.

Sistema: combinación de partes reunidas para obtener un resultado o formar un conjunto.

Tabla: ayuda gráfica que generalmente se usa para presentar información numérica, en especial, cuando varias partes de información pueden ordenarse en forma sistemática en hileras y columnas. Las bases de datos están organizadas en tablas. Las tablas están formadas por filas y columnas. Cada fila contiene información sobre un elemento geográfico particular, mientras que las columnas contienen un tipo de información particular sobre los elementos de la tabla.

ANEXOS

**PLANO GENERAL DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOREFERENCIADA
DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS
(SIGOA – UCV)
ESCALA 1: 2.500**