

## I.- GENERALIDADES

### I.1 LOCALIZACIÓN

Esta obra se ubica físicamente en la carretera libre México – Toluca en el tramo comprendido entre las Avenida Lomas de Vista Hermosa y Carlos Echanove, en la demarcación de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, México. D.F. Las coordenadas geográficas del punto de control del área del proyecto son: 19° 21' 52.66" latitud norte y 99° 16' 50.20" latitud oeste y la altitud es de 2,673 m.s.n.m (Figura No. 1)

De acuerdo al uso de suelo de toda esta zona de proyecto está especificado en el programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Cuajimalpa de Morelos vigente desde 1997, la zona de proyecto tiene la zonificación "H3/50", que significa zona habitacional con hasta tres niveles de construcción permitidos y con el 50% de área libre (Fig. No. 2)

De acuerdo a las características regional del sitio y marco geológico, con el nuevo Mapa Geológico de las Cuencas de México, Toluca y Puebla, Mapa Geológico-Tectónico de la Cuenca de México y Regiones Circundantes, el área de estudio corresponde con el flanco oriente, al pie de la Sierra de las Cruces caracterizada por una serie vulcanoclásico compuesta principalmente por tobas y lahares de la Formación Xolopo (T) que caracterizan a una extensa área del poniente de la Ciudad. Estos materiales descansan sobre la Formación Cuquita que corresponde a una secuencia de tobas limo arenosas muy compactas y fuertemente cementadas. Esta secuencia se atribuye a la erupciones ocurridas durante la formación de la caldera del cerro de San Miguel durante el Pleistoceno Superior y que dieron origen a las llamadas arenas azules (Mooser, 1996). En áreas muy limitadas se presentan depósitos aluviales recientes (Qal) con espesor de algunos metros, producto de la erosión de las unidades descritas (Figura No. 3)

El subsuelo que se observa en la zona, se caracteriza por presentar materiales de origen tobáceo con diversos grados de alteración, en estado generalmente compacto. Estos materiales se han clasificado generalmente, como una mezcla de limos arenosos, arenas y gravas. Algunos de ellos, como las tobas vítreas, fueron ampliamente explotados en el pasado como bancos de materiales a través de minas subterráneas y de localización olvidada o no tomada en cuenta.

De acuerdo a la zonificación geotécnica, con base en el escenario geotécnico del sitio, se considera correspondiente a la Zona I o de Lomas (Figura No. 4), de acuerdo con la Zonificación Geotécnica establecida en las Normas Técnicas Complementarias (NTC) para el diseño y construcción de cimentaciones del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) vigente.

## **I.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN VIAL**

La Ciudad de México, de mediados del siglo pasado a la fecha, se ha extendido de tal manera que ha multiplicado varias veces la superficie ocupada, siendo que a partir del año de 1950 el área urbana comenzó a rebasar los límites del Distrito Federal, acelerando la expansión de la zona periférica conurbada. Registrándose en el área Metropolitana un crecimiento Demográfico notable convirtiéndose en una de las ciudades más grandes del mundo con una tasa anual de crecimiento de las más altas (un promedio del 5% durante los últimos 50 años) con una superficie ocupada de más de 1470 Km<sup>2</sup>.

En el Poniente de la Metrópoli en la última década se vio rebasada su capacidad vial e infraestructura por la rápida expansión de la mancha urbana y el crecimiento poblacional. Como respuesta a las necesidades de comunicación vehicular y peatonal y siendo parte integral del corredor Vial Poniente se ha planeado la construcción de la obra "Paso Deprimido Vehicular denominado Boulevard Reforma Túnel Echanove/Vista Hermosa-Toluca", en la jurisdicción de la Delegación Cuajimalpa en la Ciudad de México.

El proyecto , consiste básicamente en la implementación de un SISTEMA VIAL,- sin grandes afectaciones a los paramentos de la Av. Carlos Echanove y de la Carretera Federal México-Toluca, que permite solucionar los movimientos direccionales más importantes que se generan en las colonias de la Zona Norte y de la Zona Sur de dicha Carretera mediante el aprovechamiento óptimo de la sección disponible de Av. Carlos Echanove y en este caso incorporando también la sección de la calle Loma de Vista Hermosa a través de la conceptualización de un, PAR VIAL formado con un paso vehicular inferior en cada cruce con la Carretera México-Toluca, creando así un circuito vial a desnivel, a través de:

1.- El Paso inferior de la Av. Carlos Echanove que manejará tránsito vehicular continuo en un solo sentido con dirección Norte-Sur hacia Santa Fe. (Ver croquis de localización).

2.- El Paso inferior de la calle Loma de Vista Hermosa que manejará tránsito vehicular continuo en un solo sentido con dirección Sur-Norte, y que en la primera instancia, intercomunicarán eficientemente a las colonias de la Zona Norte con las colonias de la Zona Sur de la Delegación Cuajimalpa y viceversa.

La solución a los movimientos direccionales que con este proyecto se resuelven son:

### **ACCESO A: CARRETERA QUE PROVIENE DE MÉXICO CON DIRECCIÓN A TOLUCA**

1.- Tránsito recto continuo de México a Toluca.

2.- Vuelta derecha hacia las colonias de la zona norte y a la cabecera Delegacional de Cuajimalpa y hacia la zona de Huixquilucan, utilizando la calle de Loma de Vista Hermosa.

3.- Vuelta izquierda indirecta hacia la zona de Santa Fe mediante la utilización de dicho circuito vial, usando el Paso inferior Echanove.

4.- Retorno a la ciudad de México.

#### ACCESO B: CARRETERA QUE PROVIENE DE TOLUCA CON DIRECCIÓN A MÉXICO.

1.-Movimiento de tránsito recto continuo de Toluca a México.

2.- Movimiento de vuelta derecha hacia zona de Santa Fe.

3.- Movimiento de vuelta izquierda indirecta hacia colonias de la zona norte de Cuajimalpa mediante la utilización de dicho circuito vial usando el Paso inferior Loma de Vista Hermosa.

4.- Retorno a la ciudad de Toluca.

#### ACCESO C: AVENIDA CARLOS ECHANOVE.

1. - Tránsito recto continuo a Santa Fe.

2.- Vuelta derecha a Toluca.

3.- Vuelta izquierda indirecta hacia la zona centro de la ciudad de México.

4.- Retorno a la zona de Cuajimalpa.

#### ACCESO D: AVENIDA PROLONGACIÓN LOMA DE VISTA HERMOSA.

1.- Tráfico recto continuo a las colonias de la zona norte y a la cabecera Delegacional de Cuajimalpa.

2.- Vuelta derecha hacia zona centro de la ciudad de México.

3.- Vuelta izquierda indirecta hacia Toluca y autopista La Venta – Toluca.

4.- Retorno a Santa Fe.

El Paso deprimido de Carlos Echanove.- Que comunicará a la zona de Lomas y a la colonia de Vista Hermosa con Santa Fe, cuenta con una longitud de 260.00 m.l aproximadamente, con una rampa de acceso a entrada de 87.00 m.l, una zona cubierta o de túnel de 69.00 m.l y una rampa de salida de 104.00 m.l con un ancho de 6.50 m para alojar dos

carriles de 3.25 m c/u y una superficie de rodamiento de 1,690 m<sup>2</sup> y banquetas de 1.00 m.

El Paso deprimido de Vista Hermosa.- Une a la zona de Santa Fe con la zona norte y la cabecera Delegacional de Cuajimalpa cuenta con una longitud de 397.00 m.l aproximadamente y un ancho de 6.50 m para alojar dos carriles de 3.25 m c/u con una rampa de acceso de 92.00 m.l, una zona cubierta de 183.00 m.l y una rampa de salida de 122.00 m.l con una superficie de rodamiento de 2,580.50 m<sup>2</sup> y banquetas de 1.20 m

Con esta solución se logra el acceso a Santa Fe y el retorno del sentido de circulación de la Carretera México-Toluca para regresar a la ciudad de México, entrando por Loma de Vista Hermosa y siguiendo por la Av. Carlos Echanove, aliviando de manera notable el alto volumen que se acumula en las inmediaciones del puente "Yaqui".

#### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TÉCNICAS DE LOS DEPRIMIDOS VIALES

Longitud total:	657.00 m
Longitud de rampas:	405.00 m
Longitud de túnel:	252.00 m
Sección transversal:	Dos arroyos de 6.50 m cada uno
Número de carriles:	4 carriles (2 por sentido)
Superficie total de construcción:	5321.70 m <sup>2</sup>
Galibo vertical:	5.50 m
Capacidad vehicular:	4,800 veh./hora
Pendiente longitudinal:	6%
Velocidad de proyecto:	60 kilómetros por hora
Empleos generados:	600 (directos e indirectos)
Población beneficiada:	250,000 hab./día

### **I.3 FACTIBILIDAD CONSTRUCTIVA**

La problemática existente en la zona de Vista Hermosa, con el crecimiento urbano acelerado de tipo residencial y de servicios en el Poniente de la Ciudad, radica en la dificultad de acceso y salida a la Carretera Federal México-Toluca, convertida en los primeros 15 km. en una vialidad urbana, y dada su condición actual impide ampliar el ancho de la vía de la Carretera, lo que incrementa de manera significativa el tiempo de recorrido, afectando también a otras vialidades.

Adicionalmente, la zona del Puente Vehicular a Desnivel México-Toluca-Echanove/Vista Hermosa debido a lo reducido de los carriles de la Carretera Federal, representa un peligro a la seguridad de peatones, ya que no cuenta con acotamientos y el transporte público y de carga impide en ocasiones la visibilidad.

El Puente Vehicular inferior ó deprimido México-Toluca-Echanove/Vista Hermosa viene a resolver parte del conflicto vial, evitando largos trayectos de cruce de la Carretera Federal. Con la infraestructura adecuada los usuarios podrán realizar los cambios de sentido, sin afectar la vialidad principal (Carretera México-Toluca).

Los costos asociados al proyecto son: el proyecto ejecutivo, la obra civil, el mantenimiento en un horizonte de 20 años, los permisos, las obras inducidas, las afectaciones y la supervisión durante su fase de construcción.

Con lo recursos destinados a esta obra se logrará fortalecer la infraestructura vial metropolitana de la zona poniente de la ciudad de México, con lo que se atenderá tanto la obra civil como las obras complementarias e inducidas, los trabajos técnicos, la supervisión externa y la señalización y obras requeridas para él desvió provisional del tránsito en tanto se concluye la construcción. Estos puentes Vehiculares inferiores permitirán disminuir el conflicto de acceso y salida a la Carretera Federal México-Toluca así como evitar los largos trayectos para el cruce de la Carretera Federal.

Los Puentes Vehiculares inferiores o deprimidos tienen como finalidad el resolver el conflicto de acceso, salida, cruce y disminuirán los congestionamientos viales de la Carretera Federal México-Toluca en las zonas de la Av. Carlos Echanove y la calle de Lomas de Vista Hermosa.

Cabe aclarar que para la elaboración del proyecto de la obra del "Puente Vehicular deprimido denominado Boulevard Reforma Túnel Echanove/Vista Hermosa-Toluca". La Dirección General de Obras Públicas retomó un proyecto que tenía la Delegación Cuajimalpa, con una antigüedad de más de diez años. Detectándose entre otras cosas que aunque en su momento el proyecto era muy factible de construir dicho proyecto ya no era posible llevarlo a la realidad. (Ver Figura I.3.1)

Por lo que fue necesario hacerle modificaciones y actualizarlo, puesto que se encontró:

1.- Los planos, utilizados como base para el desarrollo del proyecto ya no correspondían con la planimetría actual, sobre todo en la zona sur de la carretera México-Toluca.

2.- Los movimientos direccionales propuestos en ese proyecto requerían de afectaciones a propiedad privada (15 predios) con un área afectada del orden de 5,173 m<sup>2</sup>, con el objeto de poder construir lo siguiente:

a).- Una rampa de acceso con dos laterales, en Av. Carlos Echanove, afectando nueve predios con área afectada de 3,101.45 m<sup>2</sup>.

b).- Una rampa de salida en la carretera México-Toluca, con su respectiva lateral, con dirección a Toluca, afectando a seis predios con un área afectada de 2,072.31 m<sup>2</sup>, donde se encontraba lo que fue la casa de Pedro Infante y negocios activos como "Cocinas Quetzal", "Polietilenos" y "Dormimundo" (Ver Figura I.3.2).

Ocasionando que los vecinos se opusieran y se ampararan algunos de ellos, contra la afectación de sus predios, para poder realizar la obra.

Por lo que fue necesario que se modificara el trazo de la rampa de salida propuesta en el proyecto original con dirección a la autopista la Venta-Toluca, y que continuaría por la Av. Carlos Echanove, por un nuevo trazo que propone dar salida y continuidad a la calle Loma de Vista Hermosa Norte.

Con lo cual la propuesta del proyecto como ya se menciona en el capítulo anterior consistió en la implementación de un sistema vial sin grandes afectaciones a los paramentos, que constará como elementos principales dos deprimidos que cruzarán bajo la carretera México-Toluca libre (Prolongación Reforma) que formarán parte de las avenidas Lomas de Vista Hermosa y Carlos Echanove que serán convertidas en un **PAR VIAL** para comunicarse con la zona de Lomas en el Norte y con la zona de Santa Fe en el Sur.

Datos físicos de la vialidad en estudio.-

Trabajos de Campo.- Estos trabajos se realizaron sobre la Carretera México-Toluca en los dos sentidos de circulación y la calle de Vista Hermosa así como en la Av. Carlos Echanove en la incorporación a la zona de Santa Fe, que son las que finalmente captarían el tránsito vehicular hacia el distribuidor.

El objeto de estos trabajos fue conocer, las dimensiones de los accesos de mayor importancia, así como los de la carretera en estudio para la operación del distribuidor vial y con ello se utilizó la información en el análisis de capacidad respectivo.

Con respecto a los datos obtenidos en estos trabajos se detectó que la Carretera Federal México-Toluca cuenta con dos arroyos de circulación

por sentido, separados por un camellón central construido a base de dovelas.

La superficie de rodamiento de la vialidad es de pavimento flexible, el cual se encuentra en buenas condiciones de operación.

El mayor volumen de tránsito de vehículos que actualmente circula por esta vialidad son vehículos ligeros, además de un importante porcentaje de vehículos pesados y vehículos que representan el servicio de transporte público.

En el caso de la Av. Carlos Echanove, se midió una sección transversal de orden de los 8.89 metros que permite alojar dos carriles de circulación y banquetas con un ancho de 1.60 y 1.53 metros, para alcanzar un derecho de vía de 12.02 metros.

En el caso de la calle de Lomas de Vista Hermosa, esta cuenta con una sección transversal del orden de los 6.63 metros de norte a sur, y 6.52 metros de sur a norte que permite alojar dos carriles de circulación por sentido y un camellón central con un ancho de 2.95 metros y banquetas de 1.64 y 1.51 metros cada una, para alcanzar un ancho de vía de 19.25 metros.

En el caso de la calle Prolongación Carlos Echanove que permite la incorporación hacia Santa Fe, esta cuenta con una sección transversal del orden de 7.50 metros que permite alojar dos carriles de circulación.

"Volumen de tránsito de proyecto a largo plazo". Considerando la vida útil del distribuidor vial, para el caso, será de 30 años con un crecimiento exponencial del tránsito con una tasa del 5% anual, considerando que durante este periodo de 30 años igualmente habrá nuevas vialidades que apoyaran a este distribuidor para manejar el tránsito en la zona de Cuajimalpa.