

Consiste en la realización de las operaciones necesarias para construir un material homogéneo, compactado, y con los espesores y perfiles longitudinales y transversales establecidos en los planos y estas especificaciones.

2.2.2 Materiales.

a) Suelo: el suelo a emplearse no contendrá pastos, raíces y materiales putrescibles. Se utilizará al existente en el lugar, el mismo será escarificado en el ancho y profundidad indicados en los planos de detalle.

2.2.3. Equipo.

El equipo a utilizarse deberá estar aprobado por la Inspección, debiendo el contratista mantenerlo en perfectas condiciones, hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento, la Inspección ordenara su retiro y reemplazo por otro en buenas condiciones.

2.2.4 Tareas.

El relleno se efectuará con la tierra proveniente de las excavaciones. Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del contratista.

La tierra a utilizar deberá estar libre de todo tipo de materia orgánica y de escombros. Cuando se trata de zanjas o pozos, el relleno se efectuara con especial atención mediante el empleo de pisones largos y humedeciendo la tierra si fuera necesario.

El relleno de la excavación, hasta el nivel del 0,30 m, por encima del extraído se efectuará de manera tal que las cargas a uno y otro lado del conducto permanezcan equilibrados y compactado cuidadosamente, por medios mecánicos livianos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor.

Posteriormente se terminara por medios mecánicos adecuados hasta el nivel de terreno o subrasante según corresponda de modo de obtener el 100% de la densidad del Proctor Standard del relleno en los 0,10 m superiores, el 95% de densidad en los 0,30 m inmediatamente debajo y el 90% en el resto.

Los rellenos de excavaciones hasta cimientos o fundaciones una vez terminadas dichas obras, se efectuaran con cuidado, rellenándose los espacios vacíos con pala a mano, colocando la tierra en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, bien apisonadas y humedecidas. En terrenos arenosos la compactación se efectuara sin el agregado de agua.

El contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues él será el único responsable de tales deterioros.

En todos los casos, el sistema o medio de trabajo para efectuar los rellenos será aprobado previamente por la Inspección.

Los rellenos sobre los cuales haya que construir pavimentos se harán respetando lo antes indicado hasta el nivel inferior de la capa del afirmado, y de allí en adelante se podrán emplear los equipos normales que se utilizan para este tipo de tareas, cumplimentando estas últimas capas la exigencia de compactación y terminación especificadas en pliegos.

Los hundimientos de afirmados, pavimentos y veredas, derivados de la mala ejecución de los rellenos, deberán ser reparados por el contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la Inspección, y si se tratara de afirmados con contrato de conservación, el contratista abonara a la entidad que corresponda, el importe de los trabajos de reparación.

Cuando los rellenos no se hallasen en condiciones adecuadas para construir sobre ellos los afirmados o veredas, el contratista estará obligado a efectuar los trabajos necesarios dentro de las 48 horas de recibida la orden respectiva de la Inspección, si así no lo hiciera, esta podrá disponer la ejecución de tales trabajos por cuenta del contratista y hacerlo pasible al mismo tiempo de una multa que fija la Inspección.

Si fuera necesario efectuar terraplenamiento, se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos.

Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas "In Situ" no se podrán efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito las calles hasta tanto lo autorice la Inspección.

En la ejecución de los rellenos el contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones principales, en cuanto a compactación, humedad y método de trabajo.

2.2.5 Cómputo y Certificación

La unidad referencial del porcentaje a certificar será por metro cúbico (m^3) de relleno compactado y aprobado por la Inspección, incluyendo mano de obra, equipos, provisión de materiales y todo otro gasto que demande la terminación total de la tarea (incluido la reposición de la capa de suelo vegetal en los lugares que así correspondiere). No podrá darse curso al último 10% del porcentaje referencial total de este ítem hasta no haber concluido la totalidad de las obras previstas con el mismo.

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLIO
INTENDENTE MUNICIPAL



Página 9

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

4 PROVISIÓN, ACARREO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOS CIRCULARES DE Hº Aº / PRFV / PEAD / PVC, INCLUYENDO JUNTAS ESPECIALES PARA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE DESAGÜES (ml)

4.1 TUBERÍAS DIÁMETRO 160 mm PVC

4.1.1 Materiales

CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM Nº 13.350-1972 "Tubos de PVC rígido, dimensiones", IRAM Nº 13.351-1988 "Tubos de PVC no plastificado para presión", IRAM Nº 13.322-1967 "Piezas de conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas", IRAM Nº 13.324-1980 "Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características" y la documentación contractual. El Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares. El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación.

Criterios de Diseño de Caños

Los caños deberán responder a las Normas IRAM Nº 13.350-1972 y Nº 13.351-1988. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM Nº 13.322-1967 y Nº 13.324-1980. Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

Caños

Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los Planos de Proyecto, así mismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todas las piezas especiales y accesorios como fueran requeridos en la documentación contractual. El diámetro nominal será el diámetro externo. Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe. La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante. Los aros de goma responderán a la norma IRAM 113048-1990 o ISO 4633-1983.

Piezas Especiales

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLA
INTENDENTE MUNICIPAL



Página 10

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas. Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y clase de presión.

4.1.2 Transporte y Manejo de Materiales

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones. Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes o caídas. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras puedan producir perjuicios deberán repararse o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También se limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado. Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

4.1.3 Tendido de los Caños

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba. Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos de ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, ésta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo. Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10%. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento. Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería.

Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobreexcavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento. Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

4.1.4 Juntas Tipo Espiga y Enchufe

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

4.1.5 Obstrucciones

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada. El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo. Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente.

El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras. Limpieza A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar y desinfectar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

4.1.6 Condiciones Climatológicas

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapan la zanja antes de que se forme hielo o escarcha. No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tapiques.

4.1.7 Ejecución

Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no se indique otra. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima. Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección. Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad o Comuna la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

Asiento y anclaje de cañerías

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual. El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

Prueba de Mandrilado: Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97% del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Producto Marcado: Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351-1988.

Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4.1.8 Cómputo y Certificación

Se computará y certificará por metro lineal (ml) de cañería colocada.

4.2 TUBERÍAS DIÁMETRO 400 mm H° A°

4.2.1 Generalidades

Está prevista la utilización de caños circulares de diámetro 400 mm y sus correspondientes cabezales de hormigón armado premoldeado, según lo indican los planos de proyecto. Deberá merecer especial cuidado la bajada de los caños al fondo de la excavación, evitándose los golpes que puedan perjudicar su resistencia.

Las operaciones de carga, descarga y transporte deberán hacerse usando los medios adecuados según el peso de las piezas a manejar. Los caños se limpiarán antes de su colocación, eliminándose la suciedad, pintura, grasa, etc., adheridas, en especial en la parte de acoplamiento. Una vez limpios se bajarán al fondo de la zanja colocándolos en posición exacta con los enchufes en dirección aguas arriba. La progresión del montaje se hará ascendiendo. Cuando exista interrupción de la jornada de trabajo se deberá taponar convenientemente la boca libre del conducto para evitar el ingreso de materias extrañas.

Se dispondrá de un nivel de anteojo, con operador estacionado sobre el eje de la traza del conducto aguas arriba, para lograr una exacta nivelación de los conductos en cada tramo. La inspección controlará esta operación y a su juicio, hará retirar y recolocar aquellos elementos que no estén correctamente nivelados.

4.2.2 Juntas

El empalme de conductos deberá ser perfectamente concéntrico. Se emplearán aros de goma o similar entre la espiga y el enchufe del conducto.

4.2.3 Asiento de Tuberías

Salvo casos especiales indicados en el Pliego Particular, fondo de zanja se compactará por medios mecánicos hasta obtener el 90% de la densidad del Proctor Standard, Posteriormente se ejecutará un manto, en todo el ancho de zanja compactado por: 3 (tres) partes de arena y 2 (dos) partes de grava que se compactará en capas de 10 (diez) centímetros de espesor, con un rodillo vibrante manuable de modo de lograr el mejor acomodamiento de los granos.

El espesor del manto será como mínimo, la sexta parte (1/6) del diámetro nominal del conducto.

Terminado el manto se asentarán los conductos, teniendo especial cuidado que el apoyo se produzca a todo lo largo de la generatriz, para lo cual deberán ejecutarse en la base los rellenos necesarios para que encajen las partes salientes (cabeza, etc.)

Una vez asentados los conductos y terminadas las juntas se continuará con el relleno, con la mezcla granular especificada, la que se compactará con medios manuales o mecánicos teniendo en muy especial cuidado en rellenar la zona de "riñones" (debajo del conducto), hasta una altura que se especifica, según el tipo de apoyo.

TIPO A: Se rellenará y compactará en todo el ancho de zanja hasta una altura del 15% (quince por ciento) del diámetro exterior del conducto de modo que los puntos superiores de contacto entre conducto y relleno granular y el centro del conducto formen, en este último punto un ángulo de 90° (noventa grados).

TIPO B: Se rellenará y compactará, en un todo el ancho de zanja hasta una altura del 25% (veinticinco por ciento) del diámetro exterior del conducto de modo que los puntos superiores del contacto entre conducto y relleno granular y el centro del conducto formen, en este último punto un ángulo de 120° (ciento veinte grados).

4.2.4 Prueba Hidráulica

Terminada la colocación de cañerías entre dos bocas de registros consecutivo y no antes de veinticuatro (24) horas cuando las pendientes así lo permitan y después de hecha la última junta se podrá exigir la prueba hidráulica que consistirá en colocar en la base del caño a ensayar un tapón cuya altura sea igual por lo menos a 0,75 multiplicado por el diámetro de la cañería a ensayar, después de la cual se dejara correr agua hasta que rebalse por el umbral del segmento de base, las aguas permanecerán así durante tres (3) horas, pasadas las tres (3) horas se hará correr nuevamente agua hasta que rebalse el umbral del segmento de base permaneciendo el agua otras tres (3) horas, durante las cuales las juntas y cada elemento de cañería será revisado.

Si alguna junta dejara escapar agua o algún caño acusará exudaciones o perdidas, se procederá a marcar la parte defectuosa y una vez descargada la cañería se reemplazará al arreglo correspondiente, doce (12) horas después de realizada la prueba hidráulica se hará el relleno de la zanja. El Contratista será el único responsable por las pérdidas que pudieran tener la cañería y tendrá la obligación de construirlas nuevamente si por deficiencias en ese sentido lo requiera la inspección.

Todos los caños o juntas que por cualquier motivo perdieran agua, serán cambiados, si se tratan de caño y de rehechas las juntas si se trata de estas. Durante las tres (3) horas de prueba, el descenso del nivel del agua medido en el umbral de base, no deberá exceder en centímetros la cantidad obtenida, multiplicando el largo del tramo probado por el diámetro interno de la cañería expresada en metros por el coeficiente de 0,015.

No deberá realizarse prueba a conducto lleno porque esto podría ocasionar una sobre carga en la tubería y en las construcciones que la sostienen. La presión de prueba establecida se aplicará por lo tanto en estos a la presión de prueba de agua en la parte de la sección más útil de la cañería.

4.2.5 Cómputo y Certificación:

La unidad referencial a certificar será por metro lineal (m) de cañería colocada y se incluye en el precio del presente ítem la provisión de los caños, aros de goma, material para el relleno de las juntas, material de asiento, colocación de los conductos, así como toda otra tarea necesaria para la correcta y completa terminación del ítem. Para el caso de los cabezales la unidad de referencia será por unidad (Ud) correctamente colocada. Se deberá prorratear en el precio del ítem todos los gastos derivados del control de calidad de los caños de acuerdo y la provisión de los mismos de acuerdo a lo previsto por la Norma IRAM 11503 y cuando la Inspección de Obra lo considere conveniente.

9 EJECUCIÓN DE CORDONES CUNETA Y BADENES DE Hº

9.1 - Ejecución de Sub-Base

La base o subbase granular se hará de acuerdo a los perfiles de los planos y las indicaciones de la Inspección. La construcción de la base o sub-base granular se hará de los espesores indicados en los planos de proyecto. La capa cubrirá el ancho total de acuerdo al proyecto y deberá uniformarse con niveladora, topadora o cualquier máquina apropiada a tal fin.

No se permitirá incorporar a la base o sub-base, suelo con contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquel que iguale o sobrepase el límite plástico del suelo. Esta capa será compactada suficientemente con el quipo apropiado hasta que se haya obtenido la densidad máxima. El suelo empleado en la construcción de la base será provisto por la empresa contratista de la obra en cuestión.

La densidad seca de la mezcla compactada en la capa será superior al 95% (noventa y cinco por ciento) del Ensayo Proctor Normalizado AASHTO T180. La humedad en toda la base o sub-base podrá oscilar entre un 20 % en menos y un 5% en más de la humedad óptima obtenida en ensayo Proctor Normalizado.

i. Material granular.

El material granular para base o sub-base deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- El agregado grueso retenido en el tamiz N° 10 consistirá de partículas o fragmentos duros y resistentes de piedra, grava o escoria. No deben emplearse materiales que se fragmenten cuando son sometidos a ciclos alternos de heladas y deshielos o de humedad y secado.
- El porcentaje de desgaste según el ensayo Los Angeles deberá ser inferior a 50%.

- c) El agregado fino que pase por el tamiz N° 10 debe estar formado por arena natural u obtenerse por trituración y por partículas minerales finas que pasen el tamiz N° 200.
- d) La fracción que pase el tamiz N° 40 tendrá un límite líquido menor del 25 % y un índice de plasticidad inferior a 4 o a 6, según sea para base o subbase respectivamente.
- e) La relación (Pasa t-200 / Pasa T-40) debe ser igual o menor que 0.5.
- f) Valor soporte (CBR) no inferior a 80 o a 40 para base o sub-base respectivamente.
- g) El aumento de volumen no será mayor al 1%.
- h) El porcentaje de sales totales será inferior a 1.5 % y los sulfatos inferior a 0.5 %.
- i) La mezcla granular deberá estar libre de materia granular y grumos de arcilla, su granulometría deberá estar dentro de los límites indicados:

	TAMIZ	1"	3/4"	3/8"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200
PARA BASE	%	100	70-100	50-80	35-65	25-50	15-30	5-15
PARA SUBBASE	%	100	---	45-70	---	30-55	---	2-20

9.1.2 Cómputo y Certificación

El ítem se medirá en metros cúbicos (m3) de subbase ejecutada.

9.2- Badenes de H° de 15 cm de espesor

Se define como hormigón a la mezcla íntima de cemento portland normal, agregado pétreo fino natural y/o artificial y agregado grueso natural y/o artificial, en determinadas proporciones.

9.2.1 Materiales

a) Agua

Cumplirá con la Norma IRAM 1601/1986 y con las modificaciones establecidas en la Normas CIRSOC 201 y Anexos del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA).

b) Cemento Portland

Cumplirá con los requisitos establecidos en las Normas IRAM 1504/86, siendo además cuando corresponda, las Normas IRAM de Vocabulario 91.100.10-10 "Cementos", Catálogo IRAM 2001.

c) Agregados

Cumplirán con las especificaciones establecidas en las siguientes Normas

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLIS
INTENDENTE MUNICIPAL

Página 17

Maria Ester Pozzo
D.N.I.: 10.320.573

- *Finos:* Norma IRAM 1512/1994
- *Gruesos:* Norma IRAM 1531/1994 y Artículo 6.3 de la Norma CIRSOC 201.

Siendo además de aplicación las Normas IRAM de Vocabulario 91.100.30-20 "Agregados", en lo que correspondiese del Catálogo IRAM 2001.

9.2.2 Método Constructivo

La preparación de las mezclas se efectuarán mecánicamente mediante equipos adecuados y de un rendimiento que asegure en todo momento el abastecimiento de mezclas, de acuerdo a las necesidades de la obra.

La Inspección podrá autorizar por excepción, la mezcla de materiales por amasado manual, cuando se trate de obras de poca importancia.

El amasado mecánico deberá prolongarse el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y homogénea de todos los materiales componentes. La cantidad de agua a incorporar en las mezclas, deberá limitarse a lo necesario para obtener la consistencia adecuada, de acuerdo al tipo de construcción a la que estará destinado.

El amasado manual se efectuará sobre pisos resistentes e impermeables.

Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres veces para obtener una mezcla de color uniforme; luego se le incorporará el agua en forma regular amasando el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

Los hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras; las mezclas que hubieran endurecido o que haya comenzado a fraguar, serán desechadas no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua.

No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera de la obra, con la sola excepción de los elaborados en plantas centrales que hayan sido previamente autorizadas por la Inspección.

Cuando el dosaje de los materiales se efectúe en volumen, el Contratista deberá disponer de recipientes apropiados a juicio de la Inspección. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, el Contratista deberá proporcionar el número de balanzas que se requiera para efectuar el pesaje de los materiales. En ambos casos, los elementos de medición estarán sujetos a la aprobación de la Inspección.

9.2.3 Equipos

Todo el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución, transporte y colocación de hormigones pobres deberán ser previamente aprobados por la Inspección, quien podrá exigir las modificaciones o agregados que estimare conveniente para la realización de la obra dentro de los plazos contractuales.

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLIS
INTENDENTE MUNICIPAL

Página 18

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

Es obligación del Contratista mantener en condiciones satisfactorias de trabajo los equipos y herramientas aprobados por la Inspección.

9.2.4 Condiciones para la Recepción

Se rechazará todo hormigón que no presente un aspecto homogéneo, libre de segregación de sus componentes y cuya consistencia a juicio de la Inspección, no resulte adecuada para su empleo.

Salvo indicación expresa de la Inspección en ningún caso se tolerará la adición posterior de agua con el objeto de disminuir la consistencia de las mezclas.

La Inspección verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con las piezas del proyecto, sus propias órdenes y con las mejores reglas del arte.

9.2.5 Conservación

El Contratista está obligado a conservar las construcciones efectuadas con hormigones hasta la prosecución de una nueva etapa constructiva que la deje oculta. Esta disposición no invalida la conservación que el mismo debe efectuar durante el transcurso de la obra y el período de garantía.

Asimismo, está obligado al mantenimiento de las obras en perfectas condiciones, y, a la reparación o reconstrucción inmediata de cualquier falla que se produjese en ellas o en obras aledañas. El Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho a pago de ninguna naturaleza, cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato; en caso contrario el pago de las reparaciones o reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítems respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiere para ese tipo de trabajo.

9.2.6 Cómputo y Certificación

Los volúmenes de hormigones necesarios para ejecutar totalmente la obra, de acuerdo con los planos y demás documentos del contrato y órdenes de la Inspección no serán objeto de medición y pago directo alguno; salvo que las Especificaciones Técnicas Particulares dispongan lo contrario.

El costo de todos los materiales, el de los equipos para realizar todas las operaciones necesarias y el de la totalidad de la mano de obra empleada para su preparación y aplicación; se considerará incluido en los precios unitarios y/o globales contractuales de los diversos ítems en los que se encuentren incorporados.

Se computará y certificará por m³ de hormigón ejecutado.

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLÍS
INTENDENTE MUNICIPAL



PABLO BRESSANO
ING. CIVIL
N.º 1.000.000

Página 19

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

12. EXCAVACIÓN PARA CANALES /LAGUNAS DE RETARDO CON MEDIOS MANUALES/MECÁNICOS (m3)

12.1 Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de las obras hidráulicas y asiento de tuberías, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de obra, la ejecución de desmontes, la construcción, profundización y rectificación de canales, el transporte y acopio en su lugar de destino de los materiales provenientes de estos trabajos; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, cunetas, banquetas y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejadas al descubierto por las mismas. Asimismo será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquéllos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

12.2 Clasificación

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación será considerada como "Excavación no clasificada"; esta consistirá en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

12.3 Ejecución

Se ejecutarán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes de la Inspección; no se deberá, salvo orden expresa escrita de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de la cota de subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos; ni se permitirá la extracción de suelos en la zona de la obra excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de las cotas de desagüe indicada en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo a su exclusiva cuenta y de acuerdo a lo que se especifica en el ítem Terraplenes.

El Contratista deberá notificar a la Inspección, con la antelación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que aquélla realice las mediciones previas necesarias de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLIS
INTENDENTE MUNICIPAL

Página 20

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

Las cunetas, zanjas, canales, desagües y demás excavaciones, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo el tiempo.

Si a juicio de la Inspección el material a la cota de subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0,30 m como mínimo por debajo de tal cota de subrasante proyectada y se rellenará con suelo que satisfaga las condiciones de aptitud, rigiendo para estos trabajos, lo especificado en el ítem Terraplenes.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones serán utilizados en la medida de lo posible en la conformación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos u ordenado por la Inspección. Todos los productos de excavación, remoción de pavimentos, tierra sobrante, cordones, que no sean utilizados, serán transportados hasta una distancia máxima de 15 Km. y dispuestos en forma conveniente en los lugares aprobados y ordenados para tal fin, debiendo tener apariencia prolija en su lugar de depósito y no ocasionar perjuicios a terceros.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante toda la obra el medio ambiente, incluyendo todas las especies vegetales y árboles que se indiquen en el proyecto u ordene la Inspección.

Todos los taludes de desmontes, zanjas y préstamos serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Inspección. Si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuir la inclinación de los taludes aún cuando los planos no lo indiquen. Durante toda la construcción de la obra se la protegerá de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por los medios idóneos y necesarios para cada caso, como ser cunetas, zanjas provisionales, entibaciones, etc. Los productos de deslizamientos y derrumbes que se produzcan, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma que indique la Inspección.

Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición de la excavación. No se deberán realizar excavaciones por debajo de las cotas que se indiquen en los planos o que fije la Inspección. Si se hubiere excavado por debajo de esas cotas indicadas en los planos o fijadas por la Inspección, sin que hubiere mediado orden expresa de la misma, el Contratista estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado con la densificación que se ordene. No se permitirá excavar préstamos con taludes de inclinación mayor de 45° salvo autorización expresa de la Inspección y en zonas compatibles con la naturaleza del terreno; siendo responsabilidad del Contratista el adoptar los recaudos para garantizar la estabilidad de la obra en correspondencia con tales taludes.

12.4 Equipo

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas, y en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajos.

12.5 Condiciones para la Recepción

Los trabajos serán aprobados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como pendientes, longitudes, cotas y demás condiciones establecidas en las presentes especificaciones se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto y órdenes de la Inspección, con las tolerancias establecidas en las Especificaciones Particulares, en el caso de que éstas se incluyan.

12.6 Medición

Cuando el producto de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquetas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases, subbases, no se computará el volumen de la misma como excavación. Toda otra excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado de calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Una vez efectuada la limpieza del terreno, y luego de finalizada la preparación de la subrasante si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.

Se medirá como excavación a la diferencia entre el volumen total de excavación y el volumen de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquetas, revestimientos de taludes, recubrimientos con suelo seleccionado, bases, subbases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación.

EXCAVACIÓN (a medir)=Vol. Exc.-(Vol. Terr. x Coef. c)-(Vol. U (i) x Coef. c (i))

Donde:

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra.

Vol. Terr. = Volumen total de terraplén según el perfil tipo de obra.

Coef. c = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U(i) = Volumen utilizado en la formación de banquetas, revestimientos, recubrimientos, bases o subbases.

Coef. $c(l)$ = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa.

Se medirá asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

- 1 - Toda excavación por debajo de la rasante de proyecto que haya sido autorizada por la Inspección.
- 2 - Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución en la inclinación de los taludes en base a la naturaleza de los suelos, que haya sido autorizada por la Inspección.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirán ni recibirán pago directo alguno.

12.7 Cómputo y Certificación

El volumen de excavación medido en la forma indicada, salvo indicación en contrario en el Pliego Particular de cada obra, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Excavación no clasificada".

13. ESTRUCTURAS DE CONTROL EN LAGUNAS DE RETARDO (GI)

Comprende este ítem la ejecución de los trabajos y la provisión de los materiales para ejecutar las estructuras de hormigón armado de las obras de ingreso y descarga del reservorio.

Serán de hormigón armado las losas de los ingresos y salidas de reservorios, obras accesorias, cámaras, y todo otro elemento indicado en planos, según los planos de la obra.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Se incluyen en este ítem los trabajos de encofrado y apuntalamiento que fueran necesarios realizar, como así también el suministro de los materiales (cemento, áridos grueso y fino, agua, etc.) para la elaboración del hormigón en un todo de acuerdo a la resistencia establecida, el suministro, corte doblado y armado de las armaduras en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos, el presente pliego y/o lo que la Inspección indique.

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLE
INTENDENTE MUNICIPAL

Página 23

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

El constructor deberá efectuar una verificación estructural de todos los elementos a ejecutar a través de este ítem.

Dentro de este ítem se incluyen además:

13.1 Especificaciones Técnicas Generales

Tipos de Hormigones

Se utilizarán los siguientes tipos de Hormigones tipificados en el Reglamento CIRSOC 201:

a) Hormigón tipo H-17: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (f_{tk}) mayor o igual a 1700 Mpa (170 kg/cm²).

La dosificación de cemento de este material deberá ajustarse a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201.

13.2 Materiales Componentes

Todos los materiales utilizados deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201.

La relación agua/cemento se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.9 Razón agua/cemento máxima especificada por razones de durabilidad o por otros motivos).

El tamaño máximo de los agregados se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.6.1 Tamaño máximo de los agregados gruesos), y en ningún caso será mayor a 40 mm.

La curva granulométrica de la mezcla de los áridos que se utilice, se deberá ajustar a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.3.2 Composición granulométrica de los agregados).

No se permitirá en ningún caso el empleo de arenas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haberse determinado el contenido de las mencionadas sales.

Los áridos a emplear no deberán contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, se demostrará mediante los ensayos del "método acelerado sudafricano" del NRBI que los agregados no son potencialmente reactivos (reacción álcali - agregado).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

Se deberá prestar especial atención al hormigonado cuando se realiza en condiciones climáticas extremas; para lo cual deberán seguirse las indicaciones contenidas en el Capítulo 11 "Hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso" del Reglamento CIRSOC 201.

El constructor deberá proveer toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado. El agua de amasado, curado y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.5 agua para morteros y hormigones de cemento portland).

Los trabajos de hormigonado entre juntas serán absolutamente continuos en el tiempo, debiendo el constructor adoptar las medidas correspondientes a tal fin.

13.3 Hormigón Elaborado

Para los casos en que el comitente quisiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, el hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados "in-situ", con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III.

Cuando se utilicen hormigones elaborados en planta externa, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El hormigón deberá vibrarse cuidadosamente de modo de evitar la aparición de "nidios de abeja" y otras imperfecciones, dado que esos sectores serán rechazados, debiendo rehacerse a cuenta del contratista.

Excepto en las interrupciones formadas por la junta de construcción, todo el hormigón que se vaya a colocar en moldes (encofrados), debe colocarse en capas continuas aproximadamente horizontales, cuyo espesor será del orden de 50 cm (cincuenta centímetros). El hormigón debe considerarse a la mayor densidad posible, de manera que no contenga acumulaciones de agregado grueso ni hueco y que quede aprisionado en contacto con los moldes.

La consolidación del hormigón fresco de las estructuras se hará mediante vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión con velocidad de 7000 RPM.

13.4 Encofrados

Las maderas para encofrados que ingresen al Obrador, serán nuevas, sin uso previo y del tipo estacionada, con linealidad y espesores logrados por cepillado.

El montaje de los tableros para encofrados, se realizará con esquineros a 45 grados de 30 mm en el canto mojado.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

En hormigones a la vista, las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

13.5 Armaduras

Los ítems de hormigón armado, comprenden el suministro del acero, la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM ADN 420). Las uniones entre, barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al llenado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 2.5 cm en general, 2 cm para elementos tipo losa, 2 cm para elementos prefabricados y 4 cm para elementos en contactos con el suelo. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

El doblado de las barras se hará en frío. Se tendrá especial cuidado de hacer el empalme de barra en zonas que no coincidan con solicitaciones máximas; asimismo, no se podrá hacer coincidir el empalme de barras en la misma sección. Todas las barras de armaduras se colocarán en su posición exacta, según los planos y se mantendrán firmemente aseguradas durante la colocación y compactación del hormigón.

Las barras serán atadas entre sí en las intersecciones y las distancias de los moldes y entre las capas de armadura se mantendrán por medio de tirantes, bloque de mortero premezclado, tensores, barras de suspensión y otros dispositivos apropiados.

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

OSCAR A. FASOLIS
INTENDENTE MUNICIPAL

Página 26

Maria Ester Pozzo
D.N.I. 10.320.573

13.6 Cómputo y Certificación

Se computará y certificará el ítem de manera global (GI).

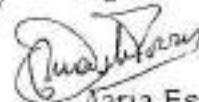

OSCAR A.
INTENDENTE


MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK
MUNICIPAL


PABLO PAREDES
2004-2011
R.R. 20000

PPET LOTEOS SECTOR SUROESTE

Página 27



Maria Ester Pozzo
D.N.I.: 10.320.573

MEMORIA TÉCNICA DE CÁLCULO

Contenidos

Introducción.....	4
Caracterización de la zona en estudio	5
Geomorfología	5
Clima	5
Suelos.....	6
Vegetación	6
Cuencas de Aporte.....	7
Delimitación de las Áreas de Aporte.....	7
Análisis de escurrimiento del Área de Aporte	8
Determinación de precipitación de diseño.....	12
Información disponible y obtención de las curvas i-d-f.....	14
Determinación del hietograma de diseño.....	18
Determinación de caudales para la situación actual.....	19
Modelación con empleo de modelos computacionales (HEC - HMS).....	20
Modelación con Modelo de Transferencia tipo Hidrograma Unitario SCS.....	22
Determinación de caudales para la situación futura.....	25
Modelación con empleo de modelos computacionales (HEC - HMS).....	26
Modelo de transferencia tipo SCS.....	28
Resumen de Resultados obtenidos.....	30
Verificación Vial Interior y Regulación de Excedentes.....	31
Proyecto y Verificación de Reservorios	31
Proyecto y Verificación de Calles	38
Conclusiones y Recomendaciones.....	43

<p>Código Único de Validación CUC0113032100CUVT</p> 	<p>VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL</p>	<p>Firmado digitalmente por LIENDO Candela Beatriz Fecha: 2021.10.05 12:57:56 -03'00'</p>
	<p>Expediente Técnico Nº: 1-130321 Fecha de Visado: 05/10/2021 Este visado se realizó en el marco de la Resolución Nº 2079/20 de Junta Ejecutiva, y debe validarse en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en el formato papel, el profesional interviniente deberá insertar su firma legible sobre la copia impresa para verificar su responsabilidad. Para validar la autenticidad del presente documento técnico ingresar al "Código Único de Validación" en www.civilis.org.ar o escanear el código QR.</p>	

James Craik - Septiembre de 2021

OSCAR A. PASOLIS
INTENDENTE MUNICIPAL

PABLO BRESILLO
ING. CIVIL
M. N. 28802

Maria Ester Pozzo

DNI 10777

INDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Geomorfología de los suelos de Córdoba.	5
Figura 2: Precipitación media anual (Cba)	5
Figura 3: Grandes ambientes geológicos de la Provincia de Córdoba	6
Figura 4: Tipos de vegetación de la Provincia de Córdoba.	6
Figura 5: Ubicación del loteo sobre Carta IGN, y direcciones de escurrimiento predominantes en la zona.	7
Figura 6: Imagen satelital de los emprendimientos y emisario final.	8
Figura 7: Modelo de elevaciones con topografía de detalle.	8
Figura 8: Subcuencas para estado futuro.	9
Figura 9: Pluviógrafos Base y sus áreas de influencia (SSRH).	15
Figura 10: Pluviómetros que cuentan con registros (SSRH).	16
Figura 11: Curvas I-d-f Estación Oncativa.	17
Figura 12: Hietogramas de diseño.	19
Figura 13: Precipitaciones y volúmenes acumulados en una tormenta de intensidad constante	21
Figura 14: a) hidrograma adimensional del SCS; b) hidrograma unitario triangular. Fuente: Chow et al. 1994.	23
Figura 15: Hidrograma obtenido utilizando el método de transferencia tipo SCS para TR = 5 años.	24
Figura 16: Hidrograma obtenido utilizando el método de transferencia tipo SCS para TR=100 años.	24
Figura 17: Esquema de modelación con HEC-HMS.	28
Figura 18: Hidrograma obtenido utilizando el método de transferencia tipo SCS para TR = 5 años.	29
Figura 19: Hidrograma obtenido utilizando el método de transferencia tipo SCS para TR=100 años.	29
Figura 20: Detalle de Reservorios.	31
Figura 21: Datos necesarios para modelar alcantarillas con Hy-8.	33
Figura 22: Vista Frontal de la Obra de Descarga.	33
Figura 23: Esquema de modelación con HEC-HMS con reservorios.	35
Figura 24: Hidrograma obtenido de R para TR = 5 años.	36
Figura 25: Hidrograma obtenido de R para TR = 100 años.	36
Figura 26: Hidrograma de salida para TR = 5 años.	37
Figura 27: Hidrograma de salida para TR = 100 años.	37
Figura 28: Escurrimientos principales y calles a verificar.	38
Figura 29: Sección de calles proyectada.	39
Figura 30: Resultados de modelación de Calle Pública 7 y 8. Perfil Longitudinal	41
Figura 31: Resultados de modelación de Calle Pública 7 y 8. Perfil Transversal.	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parámetros de cuenca y tiempo de concentración de cuenca en estado natural.	10
Tabla 2: Parámetros de cuenca y tiempo de concentración de subcuencas futuras.	11
Tabla 3: Parámetros del Modelo DIT.	14
Tabla 4: Curvas i-d-f de la estación Oncativo.	17
Tabla 5: Distribución de precipitaciones Estación Marcos Juárez.	17
Tabla 6: Hietogramas de diseño.	18
Tabla 7: Determinación de CN de la cuenca.	22
Tabla 8: Caudales obtenidos por Hidrograma Unitario SCS para el estado actual.	24
Tabla 9: Modificaciones de uso de suelo en situación futura.	26
Tabla 10: Determinación de CN para subcuencas en estado futuro.	27
Tabla 11: Caudales obtenidos por Hidrograma Unitario SCS para estado futuro.	28
Tabla 12: Caudales adoptados para situación actual y futura.	30
Tabla 13: Curva altura-superficie de R.	32
Tabla 14: Curva altura-caudal de Descargador de fondo R1.	34
Tabla 15: Coeficiente Cw para cálculo de descarga de vertederos.	34
Tabla 16: Cálculo de curva H-Q de obra de salida R1.	35
Tabla 17 Caudales de salida. Resumen.	38
Tabla 18: Características de calles proyectadas.	39
Tabla 19: Salida Modelo para Calles críticas.	41

James Craik - Septiembre de 2021



 OSCAR A. FASOLIS
 INTENDENTE MUNICIPAL


 PABLO BRESSAN
 María Ester Pozzo
 D.N.I.: 10.323.573

Introducción

Se realiza la presente memoria técnica de cálculo a los fines de verificar el Sistema para el trabajo de los loteos ubicados al oeste de la localidad de James Craik. En el mismo se realiza una presentación de las condiciones generales de la zona donde se asientan los emprendimientos, pretendiendo ir desde lo general hacia lo particular.

Una vez caracterizada la zona de estudio se procede a la determinación de las cuencas de aporte al sistema, y se obtienen los parámetros físicos de las mismas, los que serán de utilidad para la determinación de los caudales de aporte al sistema. Para la realización de la misma se decidió emplear el método en vigencia por la Administración Provincial de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba. A su vez, se detallan también criterios adoptados y modelos utilizados. Las condiciones de modelación se basan en el criterio correspondiente a que la nueva urbanización no provoque excesos de escurrimientos fuera de esta. Para ello se determinaron caudales en situación actual y futura, ambos escenarios para recurrencias de 5 y 100 años, tiempos de retorno que se corresponden con las funciones básica y complementaria definidas por la APRHI.

Con los valores de caudal para ambos escenarios se plantea el sistema de escurrimientos internos esperado, aprovechando los elementos y obras de arte existentes, y en caso de ser necesario, las obras de regulación propuestas. De esta manera, se busca que el caudal máximo erogado con la urbanización no afecte a la zona circundante, con las conducciones y regulaciones propuestas.

Teniendo como dato el valor de los caudales máximos para situación futura es posible también, modelar las calles internas, y realizar su verificación, la cual se cumple en caso de quedar comprendida la crecida de TR=5 años dentro de la calzada, y para el caso de la crecida de TR=100 años, dentro del área de calle, siendo necesario en el caso de no cumplimentarse ello la adopción de una cota de fundación por encima de la crecida de diseño.

Cabe especial mención la necesidad de mantenimiento y limpieza del sistema, tanto de calzadas, veredas, badenes, canales y obras complementarias para favorecer el buen desempeño del sistema en su conjunto, evitar anegamientos y consecuencias por taponamientos, obstrucciones, etc.



Caracterización de la zona en estudio

Geomorfología

La zona en estudio se encuentra dentro de lo que se conoce como la Pampa Loessica Plana, la cual constituye la parte central de la llanura cordobesa. Los materiales predominantes son de naturaleza eólica (Loessicos), a los que se asocian materiales pelíticos en las áreas deprimidas y areno-gravosos en las fajas fluviales. El relieve es marcadamente plano, con pendientes regionales hacia el Este, que no superan el 0,5% de gradiente. Se destacan, los derrames de los ríos Suquia, Xanaes y Ctalamochita, cuyas actividades han modificado la homogeneidad de los materiales, que varían desde arenosos en paleocauces a limosos en las planicies de inundación.

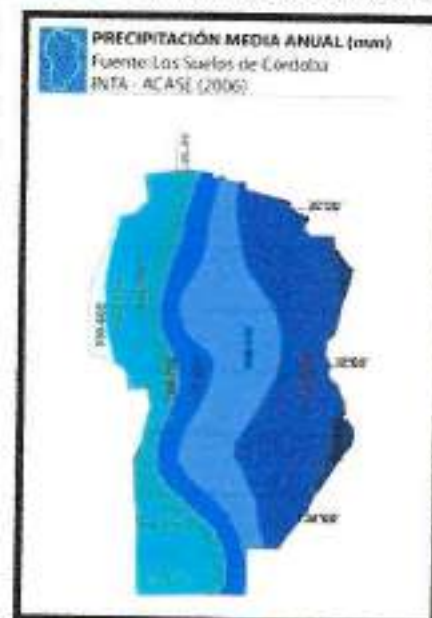
Figura 1: Geomorfología de los suelos de Córdoba.



Clima

Se trata de un clima templado con estación seca en invierno. En esta región se destacan las amplitudes térmicas elevadas considerando las máximas 45°C y mínimas -8°C absolutas observadas. El período lluvioso se extiende de octubre a marzo (800-850 mm de precipitación media anual). La evapotranspiración potencial supera los 850 mm anuales, causando la existencia de períodos con deficiencia de agua edáfica. Las heladas ocurren entre los meses de mayo y septiembre.

Figura 2: Precipitación media anual (Cba)



James Craik – Septiembre de 2021

[Firma manuscrita]
OSCAR A. PASOLIS
INTENDENTE MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK
C.P. 5004 Córdoba

PABLO BARRERA
INTA - ACASE
N.º 2006/06

[Firma manuscrita]
María Ester Pozzo
D.N. 1.10.320.573

Suelos

La naturaleza general de los suelos está determinada principalmente por el clima, estableciéndose diferencias de tipo en función del relieve y de los materiales parentales. Los suelos de las lomadas de drenaje libre o interfluvios, suelos en equilibrio con las condiciones climáticas imperantes, corresponden a los de una llanura loésica sub húmeda a semi-árida con temperaturas templadas a cálidas y precipitaciones que, aunque de carácter errático, ocurren generalmente en la estación de crecimiento de los cultivos. Todos estos suelos se han desarrollado a partir de sedimentos eólicos muy ricos en limos y de una gran uniformidad, pero los ríos Suquia, Xanaes, y Ctalamochita, que aguas arriba discurren por

cauces bien definidos, a determinada altura comienzan a divagar por la llanura, efectuando continuos cambios de cauce y generando depósitos típicos de "derrame", con intercalaciones de materiales gruesos y retrabajo de los limos originales.

Las tierras de la región presentan una larga historia de uso agrícola, con creciente importancia de sistemas de producción agrícola puros, los que desencadenan procesos de erosión hídrica.

Las cuencas son extensas, poco definidas, como corresponde a estas llanuras, por lo que eventualmente los caminos funcionan como colectores de escurrimientos hídricos, causando serios problemas de transitabilidad y generando riesgos de aluviones en muchas localidades.



Figura 3: Grandes ambientes geológicos de la Provincia de Córdoba

Vegetación

La zona en estudio se encuentra dentro de la región conocida como "Estepa Pampeana". Actualmente, tanto la vegetación leñosa como las comunidades herbáceas naturales y seminaturales, han sido casi totalmente transformadas en campos de cultivo y tierras de pastoreo. En el Norte de la Pampa Loésica Plana, se observan todavía algunos bosques de quebracho blanco, individuos aislados de palma, mucho más abundante en el Norte y Oeste de la Provincia. Hacia el Sur, la riqueza de especies arbóreas y arbustivas disminuye y los escasos fragmentos de bosques que aún persisten están dominados por algarrobos, tala, peje o sombra de toro y chañar, entre otras.

Figura 4: Tipos de vegetación de la Provincia de Córdoba.



Cuencas de Aporte

Delimitación de las Áreas de Aporte

Realizado un análisis macrohidrológico, nos encontramos que el loteo se encuentra en una zona local de pendiente uniforme en sentido oeste-este, la que se observa en la carta topográfica IGN. Localmente, el loteo se encuentra en una zona donde no hay cursos marcados, por lo que el escurrimiento se realiza por la pendiente regional que hay en la zona, desde el oeste hacia el este, utilizando bajos locales, los cuales son de carácter temporario y se activan solamente cuando la precipitación es abundante. Los excedentes hídricos del loteo son dirigidos hacia el este, donde luego son direccionados hacia los citados bajos, tomando hacia el noreste o sureste, sin una predominancia por uno u otro.

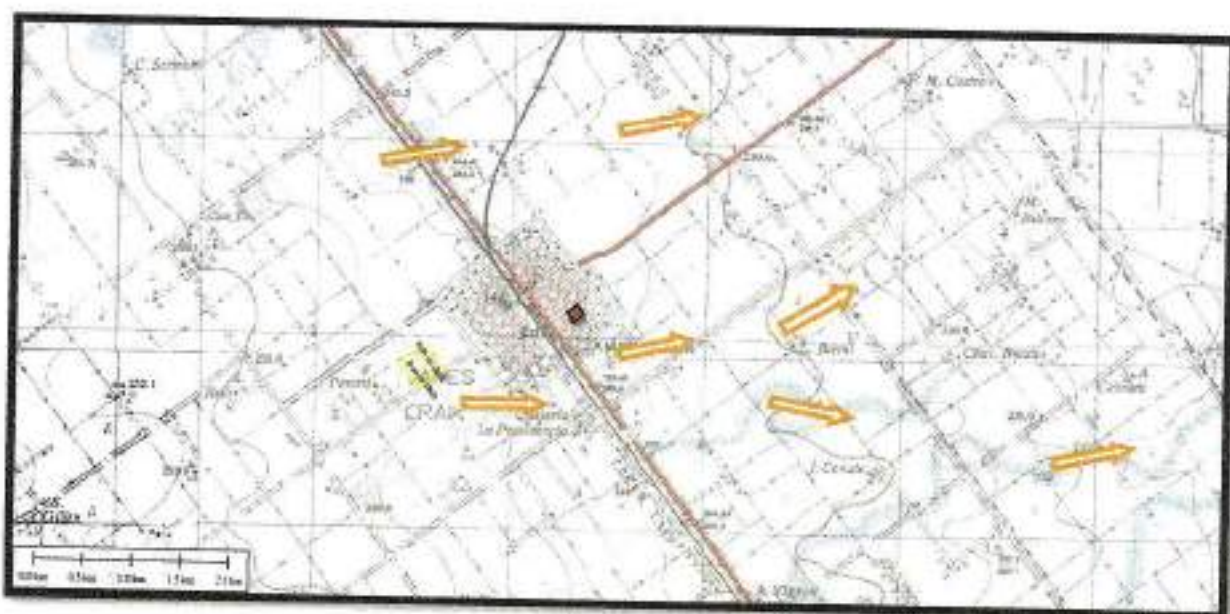


Figura 5: Ubicación del loteo sobre Carta IGN, y direcciones de escurrimiento predominantes en la zona.

Las características e información relevante de la cuenca del loteo, se obtuvieron mediante análisis de información disponible y relevamiento topográfico realizado en campo.

El procedimiento seguido consistió en realizar un análisis desde lo general hacia lo particular, valiéndose de la información disponible, comenzando el estudio desde la cuenca del Rio Tercero, pasando por el análisis hidrológico de la zona, realizado mediante imágenes de alta resolución del programa Google Earth, y carta topográfica IGN, y terminando el análisis, realizando los ajustes de las mismas utilizando el relevamiento topográfico de detalle.

El objeto de este análisis consiste en evaluar la descarga de los excedentes hídricos producidos por los loteos, los cuales deben ser acordes a los escurrimientos naturales y no producir daños de envergadura. En este caso, la calle de salida del loteo desemboca en una laguna existente, con capacidad para recibir los escurrimientos que se extraigan de los loteos.

escurrimientos de la totalidad de los emprendimientos. Dado que el loteo ocupa una superficie importante, se deberán utilizar los espacios verdes como reservorios, regulando los excedentes hídricos del emprendimiento y extrayéndolos de manera segura.

A los fines de la realización del trabajo, resulta de importancia identificar como se desarrollan los escurrimientos dentro de la parcela, para ello, y dado que la pendiente regional en la zona es baja, las conducciones futuras serán las propias calles, esta situación permite subdividir el emprendimiento en subcuencas, las cuales aportarán hacia el punto de salida. Los niveles de cordones cuneta futuros de las calles propuestas serán los que manden a la hora de definir los escurrimientos, y con ello las subcuencas de estudio. De esta manera se obtienen las 35 subcuencas que se plantean a continuación:



Figura 8: Subcuencas para estado futuro.

De acuerdo a las necesidades que plantea el proyecto, se hace necesario la identificación de los parámetros, los cuales se miden, y en particular del tiempo de concentración de la cuenca natural y las subcuencas.

El tiempo de concentración es un parámetro de la cuenca que resume las características fisiográficas de misma. Representa el tiempo necesario para que se establezcan los caudales a la salida de una cuenca debido a una precipitación de intensidad constante sobre toda la cuenca.

Existen numerosas formulaciones para la determinación del tiempo de concentración, éstas dependen de muchos factores, entre los que se pueden mencionar el tamaño de la cuenca, tipo y uso de



Figura 6: Imagen satelital de los emprendimientos y emisario final.

Para el análisis en escala local, se procedió a realizar un levantamiento topográfico de la zona de estudio, lo que confirmó la pendiente regional hacia el este, tal como lo muestra la Figura 7, donde en azul se muestran los terrenos más bajos, y en negro los más altos.

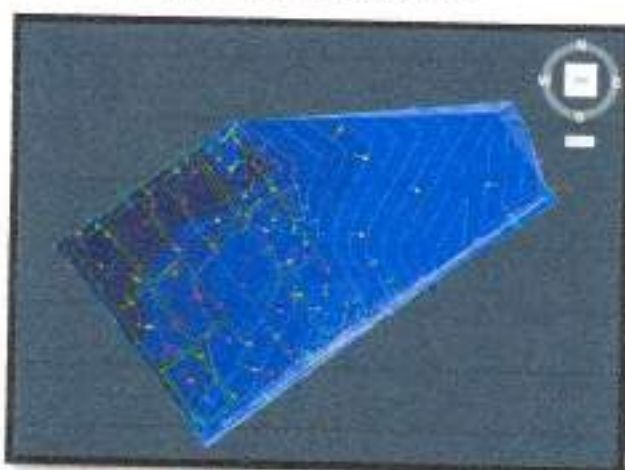


Figura 7: Modelo de elevaciones con topografía de detalle.

Análisis de escurrimiento del Área de Aporte

El emprendimiento tiene previsto la desembocadura de la mayor parte de las superficies internas en los espacios verdes, previendo que las conducciones se harán por las calles del propio loteo, hasta desembocar en los citados espacios, en colindancia con el Boulevard central, el que saca los

suelo, topografía, etc., y fueron desarrolladas para condiciones particulares de los lugares donde han sido necesarias.

En primera instancia, debemos determinar el tiempo de concentración para la cuenca en su estado actual, de modo de poder establecer una comparativa con el estado futuro. Para el estado actual, y dadas las características naturales y sin urbanización de esta cuenca, se utilizaron las formulaciones más utilizadas en la práctica para cuencas rurales (Kirpich, Dooge, Bransby Williams y Clark), y luego se promediaron las mismas.

CUENCA	Superficie [km ²]	Long. Drenaje [km]	H máx [m]	H mín [m]	DH [m]	Pendiente media [m/m]	Tc (min)				
							Kirpich [min]	Br. W [min]	Clark [min]	Dooge [min]	Prom. [min]
Natural	0.1129	0.470	270.96	268.95	2.01	0.00428	18.21	25.41	27.79	22.62	23.51

Tabla 1: Parámetros de cuenca y tiempo de concentración de cuenca en estado natural.

CUENCA	Superficie [km ²]	Long. Drenaje [km]	H máx [m]	H mín [m]	DH [m]	Pendiente media [m/m]	Tc (min)				
							Kirpich [min]	Br. W [min]	Clark [min]	Dodge [min]	Prom. [min]
Natural	0.1129	0.470	270.96	268.96	2.01	0.00428	18.21	25.41	27.79	22.62	23.51
SC1	0.0009	0.063	270.34	270.00	0.34	0.00533	4	5.3	1.49	3.01	3.33
SC2	0.0012	0.072	269.86	269.75	0.23	0.00319	5	6.5	2.09	3.74	4.28
SC3	0.0039	0.110	270.34	270.10	0.24	0.00218	8	9.5	4.58	6.35	7.05
SC4	0.0058	0.115	270.02	269.85	0.17	0.00148	9	10.3	6.53	8.01	8.54
SC5	0.0033	0.090	269.81	269.64	0.17	0.00189	7	8.2	4.35	6.10	6.40
SC6	0.0030	0.070	270.10	269.85	0.25	0.00357	5	5.6	3.43	5.29	4.72
SC7	0.0036	0.092	269.91	269.58	0.33	0.00359	6	7.3	3.77	5.65	5.56
SC8	0.0031	0.100	270.10	269.90	0.20	0.00200	7	9.0	4.10	5.86	6.80
SC9	0.0045	0.100	269.95	269.78	0.17	0.00170	8	9.0	5.40	7.08	7.33
SC10	0.0027	0.088	269.64	269.47	0.17	0.00193	7	8.1	3.85	5.81	6.09
SC11	0.0030	0.070	269.90	269.78	0.12	0.00171	6	6.5	4.26	5.99	5.69
SC12	0.0035	0.092	269.84	269.41	0.43	0.00467	5	6.9	3.45	5.36	5.18
SC13	0.0052	0.181	269.84	269.42	0.42	0.00232	11	15.0	5.35	7.09	9.64
SC14	0.0045	0.100	269.78	269.42	0.36	0.00360	6	7.7	4.33	6.21	6.04
SC15	0.0027	0.088	269.47	269.30	0.17	0.00193	7	8.1	3.86	5.81	6.09
SC16	0.0019	0.055	269.42	269.36	0.06	0.00109	6	5.9	3.84	5.29	5.18
SC17	0.0009	0.061	269.99	269.93	0.06	0.00098	7	7.2	2.43	3.99	5.06
SC18	0.0012	0.077	269.87	269.75	0.12	0.00156	7	8.0	2.53	4.16	5.35
SC19	0.0036	0.110	269.99	269.88	0.11	0.00100	10	11.2	5.58	7.09	8.57
SC20	0.0058	0.100	269.93	269.76	0.17	0.00170	8	8.8	6.27	7.92	7.68
SC21	0.0033	0.093	269.81	269.64	0.17	0.00184	7	8.4	4.40	6.14	6.55
SC22	0.0030	0.068	269.88	269.76	0.12	0.00176	6	6.3	4.22	5.95	5.56
SC23	0.0035	0.091	269.82	269.58	0.24	0.00264	6	7.7	4.12	5.94	5.98
SC24	0.0030	0.100	269.82	269.71	0.11	0.00110	9	10.2	4.83	6.43	7.70
SC25	0.0045	0.100	269.76	269.59	0.17	0.00170	8	9.0	5.40	7.06	7.33
SC26	0.0027	0.087	269.64	269.47	0.17	0.00195	7	8.0	3.83	5.59	6.03
SC27	0.0030	0.068	269.71	269.59	0.12	0.00176	6	6.3	4.22	5.96	5.57
SC28	0.0035	0.091	269.65	269.40	0.25	0.00275	6	7.6	4.04	5.87	5.91
SC29	0.0031	0.105	269.65	268.72	0.93	0.00886	4	7.0	2.67	4.60	4.86
SC30	0.0045	0.100	269.53	268.78	0.75	0.00750	4	6.7	3.48	5.48	5.02
SC31	0.0027	0.100	269.47	269.30	0.17	0.00170	8	9.4	3.99	5.72	6.76
SC32	0.0047	0.161	268.96	268.72	0.24	0.00149	12	14.8	5.77	7.35	9.97
SC EV1	0.0024	0.100	269.92	269.90	0.02	0.00020	18	14.7	6.95	7.80	11.85
SCR1	0.0024	0.100	269.02	269.00	0.02	0.00020	18	14.7	6.95	7.80	11.85
SCR2	0.0024	0.100	268.98	268.96	0.02	0.00020	18	14.7	6.95	7.80	11.85

Tabla 2: Parámetros de cuenca y tiempo de concentración de subcuencas futuras.

James Craik - Septiembre de 2021



 OSCAR A. FASOLES
 INTENDENTE MUNICIPAL


 María Ester Pozzo
 D.N.I. 10.320.571

Determinación de precipitación de diseño

Para la obtención de la lluvia de diseño se utilizó el Modelo DiT. Este modelo de predicción de lluvias máximas DiT estima la relación i-d-T entre intensidad (i) de lluvia, su duración (d) y el período de retorno (T) a partir de series pluviográficas con distribución Log-normal. Se basa en una estimación algebraica del factor de frecuencia normal e incorpora la duración de la lluvia en forma analítica, dándole sentido conceptual a sus parámetros y permite su transposición a estaciones pluviométricas.

La expresión logarítmica de la i-d-T presenta cuatro parámetros: A, B, C, q. Este trabajo analiza el comportamiento regional de los parámetros del DiT en dos etapas: a) calibración de los cuatro parámetros del modelo DiT, sobre matrices i-d-T generadas a partir de funciones i-d-T empíricas existentes en distintas localidades del país y b) interpolación espacial de los parámetros en un Sistema de Información Geográfica (SIG), con distintos métodos. Los resultados consisten en mapas de isolíneas para cada parámetro, que muestran su variación espacial en el centro y norte del país. El procedimiento resulta aceptable para regionalizar los parámetros del modelo DiT. Esta metodología es la actualmente utilizada en la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba para la determinación de curvas i-d-f en todo el territorio provincial.

Los caudales de proyecto se deben sintetizar de series históricas de descargas medidas. Sin embargo, es poco frecuente contar con esta información, lo cual obliga a realizar la síntesis de series de lluvias causantes de las crecidas, dando lugar a las lluvias de diseño. Éstas constituyen la entrada a modelos de transformación lluvia-descarga y a modelos de tránsito, para generar hidrogramas a la salida de la cuenca. En proyectos de diseño hidrológico, es común usar una tormenta de diseño o un evento que involucre una relación entre la intensidad (i) de lluvia, su duración (d) y la frecuencia (F) o el período de retorno (T) apropiados para la obra y el sitio en que estará, conocida como relación intensidad-duración-recurrencia o curva i-d-T. Para definir la ecuación genérica de la relación i-d-T existen distintos enfoques. Los más difundidos son: las funciones de distribución probabilística (FDP), las fórmulas empíricas, un modelo conceptual o procedimientos combinados.

Caamaño Nelli y García (1999) propusieron un modelo para estimar la relación i-d-T a partir de series de máximos anuales de láminas de lluvia de distintas duraciones, con distribución Log-normal.

El algoritmo, denominado DiT, se basa en una estimación algebraica del factor de frecuencia normal, que incorpora la duración de la lluvia en forma analítica, dando así un sentido conceptual a los parámetros y permitiendo su transposición a estaciones pluviométricas.

El significado conceptual de los parámetros da lugar a una de las principales características del DiT: su aptitud para transposición a estaciones pluviométricas, mediante la técnica de zonalización (Caamaño Nelli y Dasso, 2003). Esta técnica de transposición combina una división zonal con una transferencia paramétrica dentro de cada zona. Al transponer la función i-d-T, desde la estación base (pluviográfica) a las estaciones satélites (pluviométricas) incógnitas de la zona, los parámetros se alteran según las rasgos climáticos locales de cada pluviómetro.

Esta particularidad del modelo permitió conformar la Red Regional de Lluvias de Diseño para la Provincia de Córdoba con 141 puntos con lluvias de diseño que incluye los principales centros urbanos y

que se extiende sobre una superficie de 165.000 km² (Caamaño Nelli y Dasso, 2003). El territorio cordobés fue dividido en siete zonas en función de sendas estaciones pluviográficas en base a las cuales se le asignó representatividad sobre los pluviómetros satélites existentes en cada zona.

La relación i-d-T en el modelo DIT (Caamaño Nelli y García, 1999), en su expresión final logarítmica es:

$$\ln i_{d,T} = A \cdot \Phi_y - B \cdot \delta_y + C$$

Siendo $i_{d,T}$ la intensidad media máxima de lluvia en mm/h, para una duración d en minutos, esperable en el período de retorno T en años; Φ_y el factor de frecuencia (Chow, 1951) dado por:

$$\Phi_y = 2,584458 \cdot (\ln T)^{0,8} - 2,252573$$

mientras que δ_y es el factor de persistencia, definido como:

$$\delta_y = (\ln d)^q$$

La ecuación del Modelo presenta tres términos independientes entre sí, que provienen de la hipótesis de independencia entre duración, explicitada en δ_y y recurrencia, incluida en Φ_y .

Los coeficientes A , B , C de la ecuación y el exponente " q ", de la ecuación de δ , son los cuatro parámetros resultantes del modelo; A y C incorporan las características de la lluvia local, mientras que B y q , son parámetros zonales.

Una vez que el modelo DIT ha sido calibrado para un pluviógrafo base, la extrapolación a los pluviómetros asociados, consiste sólo en sustituir dos estadísticos: la media (μ) y el desvío estándar (σ) de los logaritmos de las lluvias máximas diarias. La sustitución se efectúa en los parámetros A y C , ajustados para el pluviógrafo, para obtener los respectivos A' y C' del pluviómetro sin requerir calibración:

$$A' = A - \sigma + \sigma'$$

$$C' = C - \mu + \mu'$$

Los parámetros B' y q' para el pluviómetro son iguales a los de la zona al cual pertenece, o sea: $B' = B = y$ $q' = q$, ambos constantes para toda la zona.

Al definir el DIT, sus autores plantearon como una de las conclusiones la posibilidad de que el parámetro " q " se considere constante, dado lo reducido de su rango de valores. Sin embargo, admitieron que la evidencia al respecto no era suficiente. Ello se debió a que emplearon un conjunto de solamente siete estaciones pluviográficas y a que la región representada, que corresponde a la Provincia de Córdoba, fue limitada: 165.321 km².

En trabajos anteriores, Rico (2010) y Rico et al. (2010) se estudió la distribución espacial de los parámetros del DIT, con la finalidad de analizar el comportamiento de los mismos en la región centro y norte de Argentina, donde se contempló información de 27 estaciones, abarcando un área diez veces superior a la de Córdoba. Los resultados detectaron tendencias de variación espacial con