



SERVICIOS DE
**AGUA Y
DRENAJE**
DE MONTERREY, I.P.D.

Guía del usuario

Trámite de Emisión de Dictamen Pluvial

Revisión: 01

Fecha de revisión: 10 de julio de 2025

Índice

Fundamento Legal.....	3
Alcance.....	3
Vigencia del Dictamen.....	3
Glosario.....	4
Acrónimos utilizados.....	8
Estructura de la Guía.....	9
Visión general del trámite de Emisión del Dictamen Pluvial.....	9
Guía descriptiva del trámite.....	10
Elementos requeridos en el estudio hidrológico.....	13
Elementos requeridos en el estudio hidráulico.....	16
Referencias.....	19
Anexo I. Anexo 1: Apartados mínimos requeridos en el expediente.....	20



Fundamento legal

La emisión del dictamen pluvial, se desprende del dictamen de factibilidad para la conexión a la red de agua potable y drenaje sanitario, el cual se sustenta en lo establecido en el **Artículo 34** (reformado el 25 de septiembre de 2019) de la **Ley de Agua Potable y Saneamiento para el estado de Nuevo León** que dicta:

“Las personas físicas o morales, fraccionadoras o urbanizadoras deberán tramitar ante el organismo operador el dictamen de factibilidad para la conexión a la red general de agua potable y drenaje sanitario.

Para obtener la factibilidad, es indispensable que en el proyecto ejecutivo urbanístico contenga el diseño de los sistemas de retención/detención o retención/detención/infiltración, previniendo que el escurrimiento de agua en condiciones naturales disminuya. La estructura de regulación, señalada en el citado proyecto, debe garantizar que las obras de urbanización no generen ningún impacto pluvial, por lo que dicho volumen de regulación estará definido por la diferencia entre los volúmenes de escurrimiento directo del predio urbanizado contra el predio sin urbanizar.

Una vez obtenida la factibilidad y cumplidos los requisitos adicionales establecidos por la autoridad competente, los solicitantes deberán construir por su cuenta las instalaciones internas y conexiones de agua potable y drenaje sanitario, siguiendo el proyecto autorizado. Además, deberán ejecutar las obras de infraestructura necesarias, cuyo costo podrá ser distribuido entre el área beneficiada según lo dispuesto en el reglamento de la Ley.”

Alcance

El presente documento y el trámite al cual se refiere, comprende desde que se recibe la solicitud de Revisión de estudio Hidrológico, estudio Hidráulico y emisión de Dictamen Pluvial a través del **“Formato para Dictamen Pluvial y Obras de Infraestructura”** (FO-INT-17, Sección B, Anexo 3).

Vigencia del Dictamen

En el caso de recibir como respuesta a su trámite de un Dictamen Pluvial Positivo, este tendrá una vigencia de **2 años** a partir de la fecha de su emisión.

Glosario

- **Análisis de homogeneidad:** Método estadístico que consiste en determinar si una serie de datos mantiene sus propiedades estadísticas a lo largo del tiempo, para identificar cambios abruptos que puedan afectar su interpretación.
- **Análisis de independencia:** Método estadístico que busca determinar si los valores de una serie de datos (como precipitaciones, escorrentías, etc.) son aleatorios y no están correlacionados entre sí, buscando evitar sesgos en los análisis de datos.
- **Alteración de condiciones naturales:** Cambios permanentes o transitorios que son causados por actividad humana, específicamente aquellos efectuados en la cuenca, y que cambian las condiciones naturales de la misma.
- **Área de la cuenca:** Superficie, en proyección horizontal, delimitada por el parteaguas.
- **Atlas de Riesgo:** Documento en donde se establecen y clasifican las zonas de riesgo; entendiéndose por estas aquellas que por su ubicación representen peligro debido a factores antropogénicos o naturales, que puedan causar perjuicios a las personas o a sus bienes.
- **Bondad de ajuste:** Métodos estadísticos que evalúan si una distribución de probabilidad teórica describe adecuadamente un conjunto de datos observados, proporcionando criterios cuantitativos para determinar la validez del ajuste entre el modelo teórico y la muestra analizada, buscando asegurar que los modelos utilizados para predecir eventos futuros sean confiables y representativos de datos históricos.
- **Cauce:** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre su terreno. La magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.
- **Coefficiente de escurrimiento:** Valor numérico (del 0 al 1) que representa la proporción de precipitación que escurre superficialmente de forma efectiva en una cuenca y que, por lo tanto, fluye sobre su superficie, este coeficiente está influenciado directamente por las características de la cobertura del suelo y capacidad de infiltración presentes en la cuenca.
- **Conducción (Pluvial):** Proceso de dirigir el escurrimiento que se genera por acción de la lluvia a través de sistemas diseñados desde su captación en la superficie hasta el sitio de vertido, buscando prevenir impactos negativos en el entorno.
- **Cordón:** También conocido como guarnición, es un elemento de concreto u otro material que delimita la acera o la banquetta de la calle. Ayuda a dirigir el agua de lluvia hacia los sistemas de drenaje, evitando que se acumule en la acera y ocasione problemas de encharcamiento.
- **Corriente:** Término utilizado para definir los distintos movimientos de agua, y otros fluidos.
- **Cuenca:** Área de terreno donde el agua de lluvia que cae sobre su superficie es conducida hasta un punto de salida o de almacenamiento. Dentro de la cuenca se considera la existencia de una corriente principal y de tributarios, que son afluentes de la primera. Sus características fisiográficas, como la extensión y forma, la pendiente del terreno, la vegetación, el tipo de suelo, edafología, la altitud y relieve, influyen en la respuesta de la cuenca ante eventos de lluvia.
- **Cuenca de aportación:** Cuenca o cuencas urbanas que tienen aportaciones de escurrimiento al sitio en análisis. Estas pueden ser afectadas por el proyecto o podrían no presentar modificaciones, en caso de presentar alteraciones, se deberán estimar los escurrimientos en estado actual y con la propuesta del proyecto por los cambios de usos de suelo.

- **Cuenca actual en la zona del proyecto:** Delimitación hidrográfica que abarca la zona específica donde se pretende desarrollar el proyecto. Sus características (topografía, hidrología, usos de suelo y vegetación existentes) son relevantes para comprender el contexto ambiental e hidrológico del sitio del proyecto.
- **Cuenca con proyecto:** Representa la modificación de la cuenca actual de la zona del proyecto como resultado de la implementación de las obras y actividades propuestas. Esta definición considera los cambios en el uso de suelo y vegetación, la introducción de superficies impermeables, la implementación de sistemas de drenaje pluvial, y cualquier otra alteración que el proyecto genere en la respuesta hidrológica de la zona
- **Cuenca Interna:** Cuenca propia del sitio en análisis, que genere escurrimientos al interior o hacia otras cuencas. Para este procedimiento, debe ser considerada sin modificaciones por urbanización (estado actual) y con modificaciones (estado con proyecto) para estimar los escurrimientos que se generan en esta superficie por el cambio de uso de suelo.
- **Cuenca urbana:** Superficie de un área urbanizada limitada por un parteaguas, infraestructura y edificaciones, en dónde si fuese impermeable, toda gota que ingrese a la cuenca tiende a ser desalojada por el sistema de drenaje hacia un mismo punto de salida. La característica más importante de una cuenca urbana, comparada con la definición de cuenca, reside en el elevado porcentaje de superficie impermeable y la existencia de una red de drenaje artificial con puntos localizados de entrada de agua.
- **Curvas IDTr:** Representación gráfica y en formato de tabla que muestra la relación estadística entre la intensidad de la lluvia, su duración y el periodo de retorno (frecuencia esperada). Son utilizadas para estimar las intensidades de lluvia de diseño utilizadas para la planeación y dimensionamiento de obras de drenaje pluvial.
- **Derecho de paso pluvial:** Se entenderá por derecho de paso pluvial, a lo establecido en los Códigos Civil Federal y para el estado de Nuevo León como “Servidumbre de desagüe”, y lo relacionado como servidumbres legales de desagüe o de infraestructura relacionada con el ámbito del presente documento establecidos en la Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y en otras disposiciones legales administrativas aplicables.
- **Descarga:** Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar agua pluvial a un cuerpo receptor, ya sea un bien del dominio público de la Nación o cualquier otro tipo de infraestructura o sistema receptor, en forma continua, intermitente o fortuita.
- **Dictamen pluvial:** Documento emitido por SADM, en el que se brinda la opinión técnica positiva o negativa producto de la valoración de la información que conforma el expediente sometido a evaluación. Con el propósito de establecer que las estructuras propuestas para mitigar el impacto (sistemas de detención, retención, etc.) en revisión cumplan según su dimensionamiento y tipo, para que el volumen de escurrimiento ocasionado por la urbanización del predio no genere impacto pluvial, conforme con lo establecido en la Ley de Agua Potable y Saneamiento para el estado de Nuevo León.
- **Drenaje pluvial:** Sistema integral para la captación, conducción, colección y desalojo de aguas pluviales.
- **Escurrecimiento:** Para el presente procedimiento, se entiende como agua proveniente de la precipitación que circula sobre la superficie terrestre y que llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca.
- **Escurrecimiento directo:** Para el presente procedimiento, es el efecto integrado de la lluvia, interceptación y el escurrimiento en lámina sobre el terreno, en un punto específico de una cuenca de aportación y una cuenca interna considerando condiciones antes y después de la urbanización.
- **Estación climatológica:** Conjunto de instrumentos colocados a la intemperie que permiten medir las variaciones del clima (lluvia, evaporación, temperatura, viento, tiempo y visibilidad), para el presente procedimiento, la lluvia es el insumo principal para la estimación de los gastos para el dimensionamiento de los sistemas de retención/detención/infiltración.
- **Estudio hidráulico:** Es el análisis dedicado a diseñar, dimensionar, operar y establecer la operación del conjunto de las obras para la conducción, captación, regulación, detención, retención, contención y vertido de los escurrimientos que se estiman en el estudio hidrológico y que podrían presentarse en el predio.

- **Estudio hidrológico.** Es el análisis de la relación entre la lluvia y el escurrimiento en una cuenca, considerando sus características físicas, geométricas, el uso del suelo, la cobertura vegetal, edafología y las características de los ríos, infraestructura pluvial existente y proyección con condiciones de urbanización. Incluye la estimación de la lámina de lluvia de diseño mediante métodos estadísticos y probabilísticos, para el cálculo de los gastos máximos esperados para distintos periodos de retorno en un sitio específico o tramo de río.
- **Expediente:** En este procedimiento, se refiere a la documentación solicitada en el FO-INT-17, Sección B, Anexo 3.
- **Función de distribución de probabilidad (F.D.P.):** Es el área bajo la curva del lugar geométrico de $f(x)$. Es una función que asigna cada suceso definido sobre la variable aleatoria (lluvia, gastos, Etc.) a la probabilidad de que dicho suceso ocurra. Tomando a x minúscula como valor particular de la variable aleatoria de tal modo que $(X = x)$, $(X > x)$, $(X \leq x)$ son eventos en el espacio del rango de la variable aleatoria X (lluvia, gastos, etc.), donde x es un número real (registro observado de lluvia, gasto, etc.). La probabilidad del evento $(X \leq x)$ puede expresarse como función de x en la forma:

$$F(x) = P(X \leq x)$$

El ajuste de las F.D.P. aplicado a la hidrología, se emplea para la predicción probabilística de valores extremos de lluvia, gastos, etc.

- **Gasto:** Es la cantidad de escurrimiento que pasa por un sitio determinado en un cierto tiempo, también se conoce como caudal.
- **Gasto máximo:** Es el valor máximo de escurrimiento que se presenta en un cauce, una sección o punto de control durante un evento de lluvia en un instante dado. Se representa como el punto más alto en un hidrograma.
- **Hidrograma:** Gráfico que representa la variación del gasto (escurrimiento) en función del tiempo, ilustrando las curvas de escurrimiento en el periodo analizado.
- **Hidrograma unitario:** Gráfico que muestra cómo se comportaría el flujo de agua en la salida de una cuenca si lloviera una cantidad específica y uniforme durante un tiempo determinado.
- **Impacto pluvial:** Efecto que se genera en la relación lluvia-escurrimiento en una cuenca de aportación o interna producto de los cambios en las características del terreno por acción de urbanización, que puede provocar en el predio y aguas abajo, acumulación de agua, inundaciones, disminución o incremento del escurrimiento, modificación en cauces, entre otros.
- **Infiltración:** Es el fenómeno que ocurre dentro del ciclo hidrológico mediante el cual el agua proveniente de la lluvia penetra en el terreno, atravesando la superficie y ocupando total o parcialmente los poros, fisuras y oquedades del suelo. Este fenómeno ocurre bajo la influencia de la gravedad y la capilaridad, permitiendo que el agua se incorpore al subsuelo a través de grietas e intersticios del terreno.
- **Infraestructura Hidráulica:** Son las construcciones hechas por el hombre con el fin de controlar los flujos de agua. Es el caso de las desviaciones de los ríos, tuberías, sumideros y obras complementarias, etc.
- **Infraestructura Pluvial:** Elementos físicos que componen la red de drenaje pluvial (red de conducción, estructuras, instalaciones complementarias, colectores, etc.) diseñados para la captación, conducción, colección y desalojo de aguas pluviales.
- **Intensidad (de precipitación):** Es la cantidad de lluvia registrada con respecto al tiempo durante una tormenta determinada. Se obtiene al dividir la cantidad de precipitación entre el intervalo de tiempo del evento de lluvia.
- **Inundación:** Evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica que provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, genera invasión o penetración de agua en sitios donde "usualmente" no la hay. Se clasifica en: 1) Fluvial, 2) Lenta, 3) Pluvial, 4) Súbita y 5) Por falla de infraestructura hidráulica.

- **Inundaciones fluviales:** Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercana a ellos. En este tipo de inundación, el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada.
- **Inundaciones lentas:** Ocurren cuando, al ocurrir una precipitación capaz de saturar el terreno, el suelo no puede seguir absorbiendo más agua de lluvia y el volumen remanente escurre por los ríos y arroyos o sobre el terreno. Conforme el escurrimiento avanza hacia la salida de la cuenca, se incrementa proporcionalmente con el área drenada, si el volumen que fluye por el cauce excede la capacidad de éste, se presentan desbordamientos sobre sus márgenes y el agua desalojada puede permanecer horas o días sobre el terreno inundado.
- **Inundaciones pluviales:** Son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días. Su principal característica es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte.
- **Inundaciones súbitas:** Son el resultado de lluvias repentinas e intensas que ocurren en áreas específicas. Pueden ocasionar que pequeñas corrientes se transformen, en cuestión de minutos, en violentos torrentes capaces de causar grandes daños.
- **Inundaciones por falla de infraestructura hidráulica:** Suceden cuando la capacidad de las obras destinadas para protección es insuficiente, la inundación provocada por las fallas de infraestructura es mayor que si no existieran obras. Algunos factores por los cuales las obras pueden presentar fallas son: 1. Diseño escaso; 2. Mala operación y 3. Falta de mantenimiento o término de la vida útil de la obra.
- **KMZ:** Es un archivo comprimido que contiene un archivo KML (Keyhole Markup Language) junto con otros archivos relacionados, como imágenes o modelos 3D, para su visualización en aplicaciones como Google Earth.
- **Lluvia:** Precipitación en forma de gotas de agua desde la atmósfera, en general son de tamaño de 0.5 a 1.5 mm de diámetro.
- **Lluvia diaria:** Cantidad total de lluvia acumulada que se mide y registra en una estación meteorológica en un periodo de 24 horas.
- **Lluvia máxima anual acumulada en 24 horas:** Valor máximo de la lluvia acumulada en 24 horas registrada en el año observado.
- **Método de Chen:** Método utilizado en hidrología para obtener las curvas de Intensidad-Duración-Periodo de retorno, es usada para estimaciones dentro del intervalo de 5 minutos a 24 horas y periodos de retorno mayores de un año. Permite realizar la estimación de la intensidad de lluvia para obtener gastos para el diseño de obras hidráulicas, para este procedimiento se emplea para estimar las obras para el manejo de los escurrimientos pluviales.
- **Método del Número de Curva (NC):** Método empírico para estimar el exceso de precipitación en función de la altura de la precipitación acumulada, la cobertura del suelo, el uso del suelo y la humedad del suelo antecedente. Su valor va de 0 a 100.
- **Normales climatológicas:** Valores medios de los elementos meteorológicos (temperatura, humedad, precipitación, evaporación, etc.), calculados con los datos recabados durante un periodo largo y relativamente uniforme, por lo general de 30 años.
- **Obras de captación:** Estructuras que permiten la entrada de las aguas hasta el sistema pluvial.
- **Obras de detención:** Sistemas diseñados para almacenar el escurrimiento pluvial generado durante un evento de lluvia con el fin de controlar el caudal sin afectar aguas abajo hasta que concluya la tormenta.
- **Obras de infiltración:** Sistemas diseñados para propiciar el ingreso del agua pluvial hacia el subsuelo con el fin de reducir el volumen de escurrimiento superficial, recargar los acuíferos y en algunos casos mejorar la calidad del agua mediante la filtración natural a través del suelo.
- **Obras de retención:** Sistemas diseñados para almacenar agua pluvial de forma semipermanente o permanente.

- **Parteaguas:** Línea imaginaria del contorno de una cuenca hidrográfica, que la separa de las adyacentes y distribuye el escurrimiento originado por la precipitación en el sistema de cauces que fluye hacia la salida de dicha cuenca.
- **Periodo de retorno o intervalo de recurrencia (en años):** Es el tiempo que, en promedio, debe transcurrir para que se presente un evento igual o mayor a una cierta magnitud. Normalmente el tiempo que se usa son años y la magnitud del evento puede ser el escurrimiento, expresado como un cierto gasto, una lámina de precipitación o una altura de inundación. Se representa a continuación:

$$Tr = \frac{1}{P(x)}$$

Donde:

Tr = Periodo de retorno (años)

P(x) = Probabilidad de que una variable X tome un valor menor o igual a x

x = Variable aleatoria.

El periodo de retorno no es un intervalo fijo de ocurrencia de un evento, sino el promedio de los intervalos de recurrencia.

- **Precipitación:** Agua en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, la llovizna, la lluvia, el granizo, la aguanieve y la nieve.
- **Probabilidad:** Si un experimento tiene n resultados posibles y mutuamente excluyentes y si de ellos n_a resultados tienen un atributo a , entonces la probabilidad de que ocurra un evento A con el atributo a es:

$$P(A) = \frac{n_a}{n}$$

- **Puntos críticos de inundación:** Sitios propensos a inundarse que han sido identificados y validados por el CENAPRED, Protección Civil de los estados o municipios, o por autoridades con atribuciones competentes.
- **Red de Drenaje Pluvial:** Sistema constituido por: tuberías de conducción, obras de captación e instalaciones complementarias y de desalojo; de las aguas de lluvia, en la cuenca o zonas de asentamientos humanos, provocando una mínima molestia, peligro y/o daño a las personas, los bienes, el medio ambiente y la infraestructura existente.
- **Tiempo de concentración:** Es el tiempo que el escurrimiento de una tormenta tarda en ser transportado desde el punto hidráulicamente más distante de la cuenca hasta el punto de salida de esta.

Acrónimos utilizados

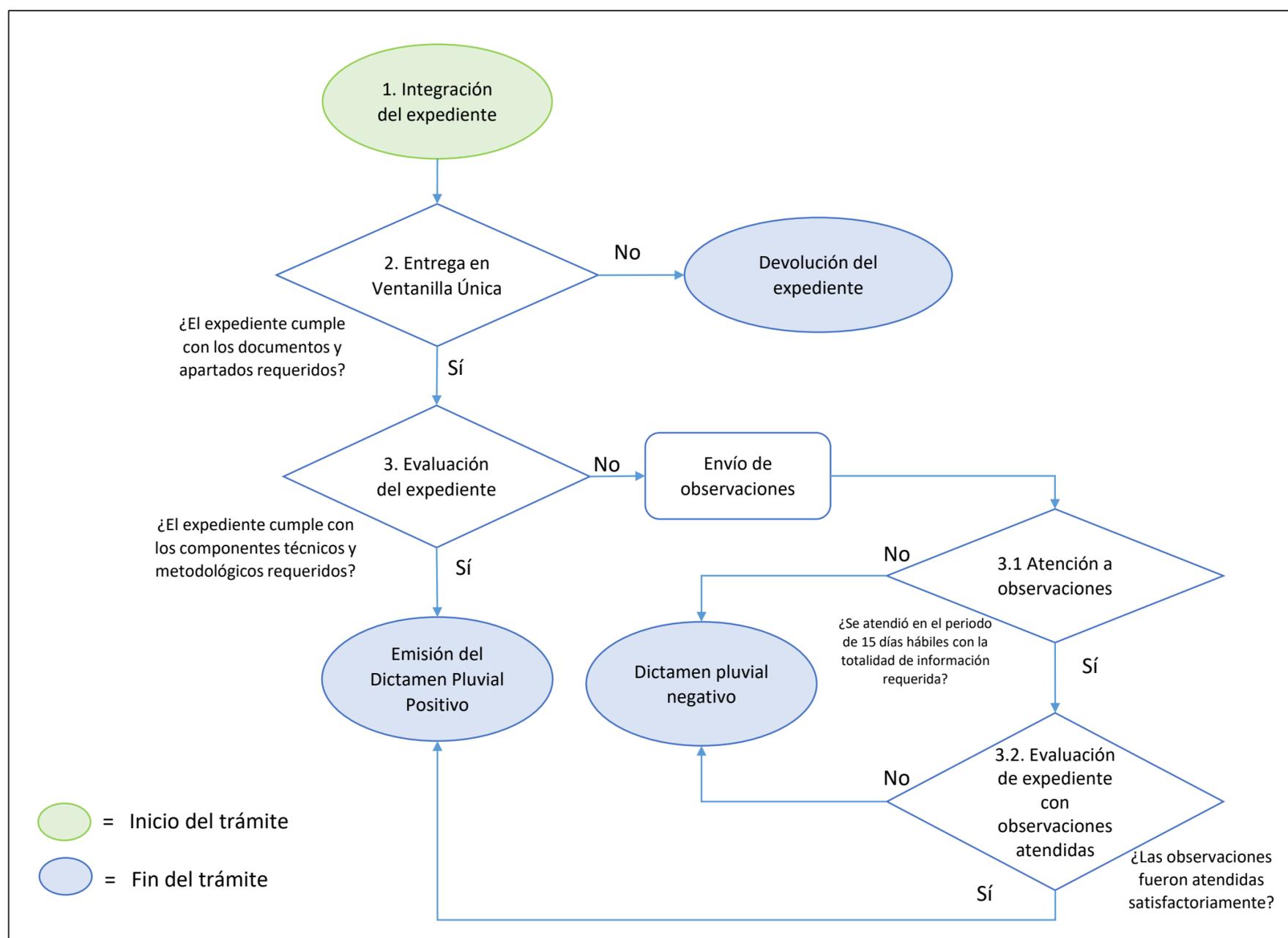
- **CENAPRED:** Centro Nacional de Prevención de Desastres
- **CONAGUA:** Comisión Nacional del Agua
- **MAPAS:** Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
- **SADM:** Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey
- **S.C.S.:** Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, ahora llamado Servicio de Conservación de Recursos Naturales.
- **SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- **SMN:** Servicio Meteorológico Nacional

Estructura de la guía

En el contenido de esta guía se presenta una visión general del trámite de Emisión del Dictamen Pluvial, además de una integración de la información requerida en el expediente. Su propósito es facilitar el desarrollo de los estudios requeridos y la preparación de la documentación.

En la guía, se describen los elementos requeridos en los estudios para la integración del expediente, buscando con ello reducir los tiempos que toma a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D. emitir las resoluciones. Además, se incluye un glosario de términos clave para mayor claridad sobre los aspectos relevantes, así como una bibliografía recomendada para profundizar en los temas tratados.

Visión general del trámite de Emisión del Dictamen Pluvial



Guía descriptiva del trámite

1. Integración del expediente

La preparación del expediente está basada en la recopilación de los datos básicos solicitados en el “**Formato para Dictamen Pluvial y Obras de Infraestructura**” (FO-INT-17, Sección B) y los ocho requisitos indicados en dicho formato, los cuales son:

Requisito	Descripción del requisito
1.- Copia de la factibilidad autorizada y vigente por SADM.	<ul style="list-style-type: none"> El documento es la “Factibilidad para Nuevos Desarrollos”, cuyo trámite se realiza también en SADM. En el caso de actualización de dictamen pluvial, añadir el dictamen previo y su respectiva factibilidad.
2.- Los proyectos deberán tener polígono ubicado en .KMZ (entregado en archivo electrónico).	<ul style="list-style-type: none"> Entregar el archivo en un dispositivo USB. Verificar previo a la entrega que el archivo esté identificado con el nombre del proyecto del expediente, y que permita su correcta apertura.
3.- Estudio hidrológico, de acuerdo con los apartados de información mínima requerida descritos en la Guía de Usuario de Dictamen Pluvial y memorias de cálculo respectivas, realizado como máximo dentro de un periodo previo de 12 meses anteriores a la fecha de solicitud, firmado en original y físico y escaneado en formato PDF.	<ul style="list-style-type: none"> Incluir títulos e identificación de los apartados acorde con los elementos requeridos en esta guía (Anexo 1) Anexar las memorias de cálculo con los respectivos estudios, debidamente identificadas. Verificar que los estudios estén elaborados como máximo en un periodo previo de 12 meses anteriores a la fecha de la solicitud.
4.- Estudio hidráulico, de acuerdo con los apartados de información mínima requerida descritos en la Guía de Usuario de Dictamen Pluvial y memorias de cálculo respectivas, realizado como máximo dentro de un periodo previo de 12 meses anteriores a la fecha de solicitud, firmado en original y físico y escaneado en formato PDF.	<ul style="list-style-type: none"> En el escenario de la solicitud de actualización del dictamen pluvial, incluir los estudios hidrológico e hidráulico actualizados o una carta responsiva en la que se señale que represente las condiciones actuales, además de la información técnica que sustente lo expuesto en el expediente Entregar firmados en original y físico y escaneados en formato PDF, e integrar a un dispositivo USB con identificación de los documentos. En caso de proponerse obras de infiltración o de aprovechamiento/uso del agua pluvial, acreditar que se cuenta con las autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad competente.
5.- Plano de plataformas para desplante de lotes habitacionales, comerciales e industriales.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que los planos coincidan con los datos del predio del cual se solicita la factibilidad. Incluir título para su identificación.
6.- Plano de predio, con curvas de nivel y cuadro de construcción, referenciado en coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 norte.	
7.- Plano de niveles de rasantes de calles y dirección de flujo.	
8.- Plano de obras pluviales, con dimensiones y capacidades, de acuerdo con los resultados de los estudios Hidrológico e Hidráulico, y en su caso, descarga a ríos y/u obras existentes; conteniendo su sección y detalles estructurales.	

Guía descriptiva del trámite

2. Entrega en Ventanilla Única

Al integrar el expediente y anexos de acuerdo con la descripción, el siguiente paso es presentarse con los documentos preparados en la Ventanilla Única de SADM, donde se procederá con la evaluación del expediente. Esta valoración inicia con la verificación de que el “**Formato para Dictamen Pluvial y Obras de Infraestructura**” (FO-INT-17, Sección B, Anexo 3) esté correctamente llenado y que los anexos estén integrados e identificados.

- Si el expediente cumple con los requisitos documentales, la Ventanilla Única hace recepción y, **a partir del próximo día hábil, comienza el periodo de 25 días hábiles para la atención a la solicitud.**
- De no cumplir con los requisitos se hará la devolución del expediente. En este escenario habrán de atenderse los comentarios para reiniciar el trámite nuevamente.

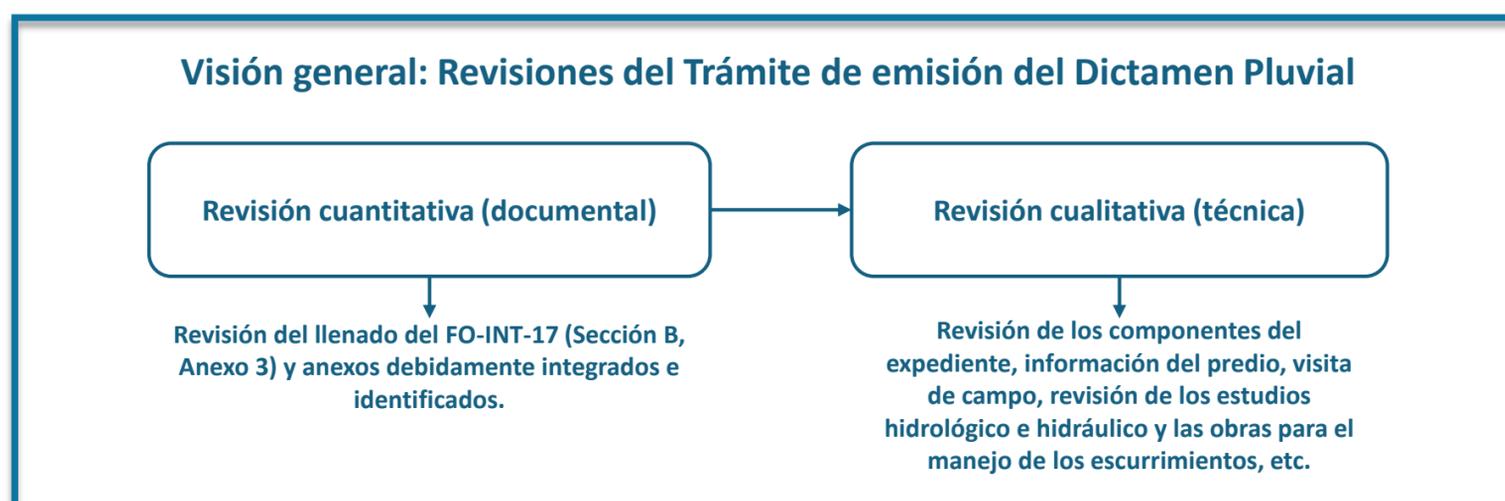
3. Evaluación del expediente

Tras la recepción del expediente por la Ventanilla Única, este será evaluado cualitativamente, considerando lo siguiente:

- Revisión de los componentes del expediente, incluyendo información del predio, y datos generales.
- Programación de una visita de campo para verificar aspectos físicos y corroborar información importante.
- Revisión técnico-metodológica de los estudios hidrológicos e hidráulicos y la solución propuesta de ser el caso.

Durante esta revisión se determina si los estudios cumplen con los elementos mínimos expuestos en este documento. De no ser así, se elaborará un documento oficial donde se señalan la información adicional requerida, observaciones y comentarios encontrados.

El documento será enviado por medios oficiales para conocimiento de la persona autorizada para escuchar y recibir notificaciones electrónicas durante el trámite. **Una vez enviado, comenzará un periodo de 15 días hábiles para atender las observaciones por parte del solicitante, las cuales han de ser complementadas junto con la totalidad de la información requerida en el oficio y las modificaciones correspondientes para poder continuar la evaluación, el periodo de 25 días hábiles de SADM para la revisión será pausado hasta recibir la respuesta a las observaciones.**



Guía descriptiva del trámite

3.1 Atención a observaciones

En caso de que la información ingresada resulte insuficiente, o se identifiquen observaciones o emitidos comentarios, derivados de la evaluación del expediente, se otorgará un periodo de 15 días hábiles para su atención. El objetivo de esta etapa es puntualizar los aspectos que requieren mayor información para su revisión, modificación o aclaración para cumplir con los propósitos del trámite. Dependiendo de la respuesta, se definirá la conclusión de este.

Las observaciones son entregadas directamente en la Coordinación de Planeación Hídrica.

3.2 Evaluación de expediente con observaciones atendidas

Una vez recibida la respuesta del solicitante a las observaciones previamente emitidas y corroborar que toda la información requerida fue presentada, se procede a una evaluación de la documentación proporcionada para subsanar dichas observaciones. El periodo de 25 días hábiles de SADM se reanuda un día hábil después de la recepción del expediente con observaciones atendidas. Esta etapa tiene como objetivo verificar que las aclaraciones, correcciones, adiciones o confirmaciones presentadas atiendan de manera satisfactoria los señalamientos realizados, conduciendo a la conclusión del trámite. De no atenderse las observaciones, se procederá a enviar el Dictamen Pluvial Negativo.

Conclusión del trámite

El trámite de Emisión del Dictamen Pluvial puede concluir de dos formas:

1. Emisión del Dictamen Pluvial Positivo

- Cuando se establezca que el diseño/dimensionamiento de las obras propuestas para mitigar el impacto pluvial generado por la urbanización del predio es suficiente para el volumen a regular, esto con base en lo estimado en los estudios hidrológico e hidráulico, presentados conforme a lo establecido en la presente guía y para los que se incorpore la información técnica y legal administrativa necesaria para validar el diseño y operación propuesta.
- El dictamen será notificado vía correo electrónico a la persona autorizada para escuchar y recibir notificaciones electrónicas declarada en el formato FO-INT-17, Sección B, Anexo 3. La fecha de emisión de dicho correo, será considerada como la fecha de notificación oficial, el interesado deberá presentarse posterior a su notificación, para hacer recepción del documento físico en la Coordinación de Planeación Hídrica.

2. Emisión del Dictamen Pluvial Negativo

- Si no hay respuesta a las observaciones, no se recibe la totalidad de información requerida (Paso 3.1) o no se atienden de manera satisfactoria (Paso 3.2) se procederá a emitir el dictamen Pluvial Negativo y se notificará.
- En este escenario habrá que integrar el expediente para reiniciar el trámite considerando los comentarios y las condiciones mínimas indicadas en esta guía.

Resumen - Conclusiones posibles del Trámite de Emisión del Dictamen Pluvial

Conclusión	Condiciones
Emisión del Dictamen Pluvial Positivo	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudios cumplen criterios de elaboración de un estudio hidrológico, análisis hidráulico y dimensionamiento de obras para el manejo de los escurrimientos de manera que no se genere impacto pluvial. • Si hubo solicitudes de información, comentarios y observaciones, estas fueron solventadas dentro del periodo otorgado. • Hay consistencia técnica en el expediente final y en las obras para el manejo de los escurrimientos.
Emisión del Dictamen Pluvial Negativo	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudios no cumplen con los elementos requeridos indicados en esta guía. • Al complementar la información, persisten inconsistencias técnicas sin corregir o modificar. • Las observaciones no fueron atendidas durante el periodo otorgado.

Elementos requeridos en el estudio hidrológico

A continuación se describen los apartados del estudio hidrológico necesarios para la presentación del trámite, la información mínima requerida y las sugerencias específicas de este.

Sección 1. Antecedentes	
Elementos requeridos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del contexto del estudio, si existen aprobaciones, obras previas, fases del proyecto (en caso de aplicar) o cualquier dato que pueda influir en los análisis por realizar. • Descripción y delimitación del proyecto que se realizará. • Información relevante que aporte para la comprensión del proyecto por desarrollar. 	
Sección 2. Descripción de la zona de estudio	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación geográfica del sitio (Mapas legibles y con simbología) • Uso de suelo, cobertura vegetal y características climáticas. • Identificación de Cruces con Zona Federal. • Identificación de si el sitio se encuentra dentro de un Área Natural Protegida. • Infraestructura pluvial existente en el sitio/predio (en caso de existir). • Análisis de riesgos hidrometeorológicos con base en el Atlas de Riesgo, considerando diversos periodos de retorno (10, 25, 100, 500 y 1000 años). • Detección de puntos de conflicto (en caso de haberlos). • Vías de acceso y formas de ingreso al sitio. • Evidencia fotográfica y reportes de campo realizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes en formato JPEG, PNG o TIFF, evitar imágenes pixeladas, borrosas o con compresión excesiva. • Acompañar los mapas e imágenes con una descripción breve de los elementos presentados. • Añadir referencias utilizadas.
Sección 3. Caracterización de la zona de estudio:	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<p>Subsección 3.1. Descripción del cauce principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de la corriente. • Origen de la corriente. • Longitud. • Pendiente. ⁽¹⁾ • Desnivel. • Tiempo de concentración. ⁽²⁾ <p>Subsección 3.2. Análisis de cuencas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del método para obtener el trazo de las cuencas de aportación e internas, parteaguas e información empleada para su obtención. ⁽³⁾ • Planos complementarios para la obtención de los parámetros requeridos. • Área. ⁽⁴⁾ • Perímetro. ⁽⁴⁾ • Pendiente media. ⁽⁴⁾ • Número de curva de escurrimiento del S.C.S. "N". ⁽⁴⁾ • Coeficiente de escurrimiento "C". ⁽⁴⁾ 	<p>General: Realizar descripción del cauce principal en los escenarios (con y sin proyecto) para establecer una línea base y evaluar casos donde haya alteración en las condiciones naturales.</p> <p>¹⁾: Utilizar los métodos de criterio simplificado, de recta equivalente y Taylor-Schwartz.</p> <p>²⁾: Utilizar los métodos de Rowe, de Kirpich y S.C.S.</p> <p>³⁾: Justificar el trazo de los parteaguas y la identificación de elementos relevantes mediante evidencia fotográfica y gráficos con descripción.</p> <p>⁴⁾: Estos datos del análisis de cuenca se requieren en 3 momentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Cuenca de aportación al predio en estado actual. Cuenca actual en la zona del proyecto. Cuenca con proyecto. <p>Para estimar "N", se deberá caracterizar la zona de estudio empleando la información vectorial elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de Edafología, Uso de Suelo y Vegetación, Tablas de referencia del valor del número de la curva de escurrimiento del S.C.S. "N" y Coeficientes de escurrimiento "C".</p> <p>Para el valor del coeficiente de escurrimiento "C", se deberá caracterizar empleando la información vectorial de Uso de Suelo y Vegetación.</p> <p>En ambos casos de se deberá incluir evidencia fotográfica de la zona de estudio, y demás elementos que permitan establecer dichos valores.</p> <p>https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/#descargas</p> <p>https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#descargas</p>

Elementos requeridos en el estudio hidrológico



Sección 4. Recopilación y análisis de los datos de precipitación:	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<p>Subsección 4.1. Recopilación y análisis de datos de lluvia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa de estaciones climatológicas en la zona de estudio (Utilizar información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN)) • Justificación de la elección de la estación climatológica que tiene influencia en la zona de estudio. (Metodología de polígonos de Thiessen). • Selección de los registros de precipitación.¹ 	<p>¹: Emplear estaciones que cuenten con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros con datos actualizados igual o mayor a 30 años (mínimo 2 años antes de la elaboración del estudio). • 75% o superior de datos diarios de lluvia observados. • No contar con interrupciones de registro por más de 10 años continuos. • Datos representativos de las condiciones de ubicación espacial. • Incluir claves de las estaciones. • Incluir referencias.
<p>Subsección 4.2. Tabla de datos de lluvia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de datos de lluvia máxima mensual acumulada en 24 horas. • Llenado de datos faltantes (empleando metodologías como U.S. National Weather Service, entre otros). <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de usar la metodología U.S. National Weather Service, aplicar especificación ¹ para la selección de estaciones. • Obtención de valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas. 	
<p>Subsección 4.3. Análisis estadístico de precipitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de homogeneidad de los valores máximos de lluvia (Como mínimo 3 pruebas, de las cuales al menos 2 deben cumplir con el criterio de homogeneidad).² • Análisis de independencia por el método de Anderson. • Estimación del periodo de retorno empírico por el método de Weibull y probabilidad de ocurrencia para los valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas. • Si es sólo una estación, realizar análisis de valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas, empleando funciones de distribución de probabilidad de análisis hidrológicos (Presentar como mínimo las establecidas en la sugerencia ³). • Seleccionar la función de distribución de probabilidad de acuerdo con los criterios de bondad de ajuste y seleccionar los periodos de retorno a partir del análisis.⁴ • Extrapolar lluvias a diversos periodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100, 500, 1000 años) eligiendo la mejor función de distribución de la probabilidad. • En caso de presentarse la influencia de 2 o más estaciones climatológicas, se deberá realizar el procedimiento anteriormente descrito, y obtener los valores máximos anuales extrapolados a diversos periodos de retorno en la zona de estudio por el método de Thiessen o Isoyetas. 	<p>²: Utilizar métodos de Cramer, Helmer y T-Student.</p> <p>³: Utilizar funciones de distribución de probabilidad: Normal, Log-normal, Log-Pearson, Exponencial, Gamma, Pearson, Pearson III, General de valores extremos, Gumbel, Gumbel para 2 poblaciones.</p> <p>⁴: Análisis recomendados: Kolmogorov-Smirnoff, Chi-Cuadrada, error cuadrático, análisis gráfico y Error Estándar de Ajuste (Emplear cualquiera de los sugeridos).</p>
<p>Subsección 4.4. Análisis de intensidad de la lluvia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimación de la intensidad para la duración de 1 hora y periodos de retorno de 10, 25 y 50 años, obtenida de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. • Calcular los parámetros requeridos para la aplicación del método de Chen.⁵ • Aplicar el método de Chen. • Representación de las curvas IDTr y descripción de los valores. • Incluir tablas y gráficos. 	<p>⁵: Curvas SCT y altura de la lluvia a diversos periodos de retorno, datos obtenidos del análisis de la subsección 4.3.</p>

Elementos requeridos en el estudio hidrológico

Sección 5. Estimación del gasto	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener el gasto máximo. • Elección de análisis para selección del gasto máximo (Mínimo 3 metodologías para la comparación).¹ • Selección del gasto máximo adecuado de acuerdo con el análisis realizado. • Generación de hidrogramas de las cuencas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin proyecto. ○ Con proyecto. ○ Con obra de regulación. ○ Generación de hidrogramas de las cuencas. • Obtención del volumen a regular para periodos de retorno de 5 a 1000 años. 	<p>¹) Utilizar método Racional, Ven Te Chow, Hidrograma Unitario Triangular, u otras metodologías.</p>
Sección 6. Conclusiones técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Se espera una integración de los elementos analizados, riesgos que implica la elaboración del proyecto, además de consideraciones derivadas de las condiciones observadas durante los estudios hidrológico e hidráulico. • El objetivo central de la conclusión, habría de estar enfocado a representar las condiciones de la cuenca antes y después del proyecto planteado y el impacto pluvial producto de ello, que se buscará regular. • Resaltar el volumen a regular determinado a partir de los análisis y las propuestas para su manejo y desalojo. • Presentar resumen de caudal y volumen: <ul style="list-style-type: none"> • Actuales. • Con modificación o proyecto. • Con obras. 	
Sección 7. Memorias de cálculo	
<ul style="list-style-type: none"> • Información topográfica para el trazo de cuencas. (Raster y vectorial {.shp}). • Información vectorial de las corrientes identificadas. (.shp). • Polígono del predio en formato vectorial. (.shp). • Información vectorial de edafología de la zona de estudio. (.shp). • Información vectorial de uso de suelo y vegetación de la zona de estudio. (.shp). • Trazo de cuencas en formato vectorial (.shp). • Ubicación de las estaciones climatológicas en formato vectorial (.shp). • Polígonos de Thiessen en formato vectorial (.shp). • Datos de lluvia de la estación o estaciones climatológicas seleccionadas. • Datos de lluvia de estaciones climatológicas de apoyo. • Tabla de elevaciones y distancias consideradas para el cálculo de pendientes. • Tabla de cálculos del tiempo de concentración. • Tabla de cálculo del coeficiente de escurrimiento (C) y de la curva de escurrimiento (N) ponderados en la zona de estudio (a partir de las capas vectoriales de uso de suelo y vegetación de la zona de estudio elaboradas por el INEGI, en el caso de los predios, añadir evidencia fotográfica en campo). • Tabla de cálculo del llenado de datos faltantes. • Análisis estadístico de precipitaciones. • Cálculo de las pruebas de homogeneidad. • Cálculo de la prueba de independencia. • Cálculo de los parámetros de las funciones de distribución de probabilidad. • Cálculo de la bondad de ajuste. • Extrapolación de las lluvias máximas anuales acumuladas en 24 horas a diversos periodos de retorno. • Cálculo de las intensidades por el método de Chen que incluyan los parámetros requeridos para la aplicación. • Tabla de cálculo de los gastos considerados en el análisis por las metodologías aplicadas para los diversos periodos de retorno. • Estimación del volumen a regular. 	

Elementos requeridos en el estudio hidráulico

La consideración más importante para el estudio hidráulico es que, lo realizado debe ser consistente con la información analizada en el estudio hidrológico, solicitando los siguientes requisitos mínimos:

Sección 1. Análisis de vialidades exteriores e internas	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<p>Subsección 1.1. Características de la vialidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud. • Amplitud. • Altura del cordón. ¹ • Pendiente de la vialidad. ¹ • Bombeo transversal. ¹ • Caracterización del material de la vialidad (Para determinar el coeficiente de rugosidad). • Capacidad hidráulica. <p>Subsección 1.2. Tránsito del caudal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del tirante hidráulico. ¹ • Propuestas de obras de desalojo en caso de exceder el tirante mínimo. ¹ • Velocidad del flujo máxima permisible. ¹ • Tipo de régimen del flujo. • Descripción de los resultados del tránsito del caudal en la vialidad. 	<p>General: Incluir mapas de apoyo para el análisis de vialidades (áreas de aportación, gasto de aportación en cada vialidad, direcciones de flujo, pendientes, rasantes, dirección del escurrimiento, dimensiones de vialidad y obras de desalojo, etc.).</p> <p>General: Incluir criterios normativos para determinar el tirante hidráulico mínimo sobre la vialidad y velocidades máximas que generen los gastos a periodos de retorno de 50 años.</p> <p>¹: Incluir en la descripción la normativa aplicable de acuerdo con el municipio donde se lleva a cabo el proyecto y permisos tramitados en caso de aplicar.</p>

Sección 2. Obra(s) para preservar la continuidad de escurrimientos (Derechos de paso pluvial)	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<p>Subsección 2.1 Caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (previo a la modificación)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción general: Ubicación, dimensiones, longitud, etc. • Análisis hidráulico con el gasto asociado a periodo de retorno de 50 años. • Características hidráulicas del cauce, arroyo, cañada u otros (Coeficientes de rugosidad de Manning, área hidráulica, perímetro de mojado, tirante hidráulico, velocidad, régimen de flujo, etc.) • Capacidad hidráulica del cauce, arroyo, cañada u otros. <p>Subsección 2.2. Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (modificación por proyecto)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción general: modificaciones consideradas, tipo de conducción, elementos que conforman la conducción, entre otros elementos. • Descripción de la conducción propuesta (ubicación, elemento considerados, geometría, dimensiones, material, tamo o tramos a intervenir, etc.) • Dimensiones (longitud, ancho, pendiente, etc.) • Análisis hidráulico (coeficiente de rugosidad de Manning, área hidráulica, perímetro de mojado, tirante hidráulico, velocidad, régimen de flujo, bordo libre, etc.). • Resultados. <p>Subsección 2.3 Caracterización al interior del lote/predio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción general: ubicación, dimensiones, longitud, etc. • Diseño del las obras de conducción para preservar la continuidad del escurrimiento (derecho de paso pluvial). • Análisis hidráulico (coeficiente de rugosidad de Manning, área hidráulica, perímetro de mojado, tirante hidráulico, velocidad, régimen de flujo, bordo libre, etc.). • Capacidad hidráulica obras de conducción para preservar la continuidad del escurrimiento (derecho de paso pluvial) • Resultados. 	<p>* En caso de que sea aplicable para el estudio</p> <p>General: Mapas de apoyo para la ubicación de los derechos de paso (áreas de aportación, gasto de aportación, direcciones de flujo, pendientes, rasantes, dirección del escurrimiento, estructuras propuestas, etc.).</p> <p>¹: El derecho de paso de drenaje pluvial deberá garantizar la continuidad y cantidad del escurrimiento, además se deberá asegurar que las modificaciones, no generarían afectaciones aguas arriba ni aguas abajo del predio, así como al interior.</p>

Elementos requeridos en el estudio hidráulico

Sección 3. Dimensionamiento de red de drenaje pluvial al interior del predio	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<p>Subsección 3.1 Bocas de Tormenta (Imbornales)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características (Ancho, largo, profundidad, gasto interceptado, etc.). • Cálculo del dimensionamiento de la boca de tormenta. • Características, obras y/o elementos adicionales. <p>Subsección 3.2. En caso de conducción por tubería</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de tubería (Material, coeficiente de rugosidad). • Pendiente de tubería con respecto a normativa aplicable.¹ • Diámetro de tubería acorde con el gasto de diseño. • Análisis hidráulico de la tubería (capacidad, velocidades permisibles, pendiente, rasante, bordo libre, etc.). • Descripción de la obra de descarga (tipo, dimensiones, capacidad, etc.). <p>Subsección 3.3 En caso de conducción por Canal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometría, dimensiones, taludes, material, coeficiente de rugosidad, etc. • Análisis hidráulico (área hidráulica, perímetro de mojado, tirante hidráulico, tirante normal, tirante crítico, bordo libre, régimen de flujo, velocidades permisibles, etc.). • Descripción de la obra de descarga (tipo, dimensiones, Capacidad, etc.). <p>Subsección 3.4. Estructuras complementarias (pozos de visita, bocas de tormenta, alcantarillas, coladeras, bajantes pluviales, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características. • Descripción de la estructura y su operación. • Cálculos para el dimensionamiento. • Análisis hidráulico. 	<p>1): Incluir en la descripción la normativa aplicable de acuerdo con el municipio donde se lleva a cabo el proyecto y permisos tramitados en caso de aplicar</p> <p>Nota: Para el diseño de obras complementarias (Subsección 3.4) se deberá considerar la normatividad aplicable de acuerdo con el municipio donde se lleva a cabo el proyecto para su dimensionamiento.</p>

Sección 4. Descarga	
Elementos requeridos:	Especificaciones técnicas:
<p>Subsección 4.1 Infraestructura existente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la infraestructura existente (geometría, dimensiones, capacidad, situación operacional, descarga, etc.). • Análisis hidráulico para la situación actual (Capacidad, área hidráulica, perímetro de mojado, tirante hidráulico, tirante normal, tirante crítico, bordo libre, régimen de flujo, etc.). • Análisis hidráulico para la situación actual y de proyecto (Capacidad, gasto de vertido, área Hidráulica, perímetro de mojado, tirante hidráulico, tirante normal, tirante crítico, bordo libre, régimen de flujo, etc.). <p>Subsección 4.2 Cuerpo receptor o infraestructura pluvial existente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción (Capacidad hidráulica, delimitado como zona federal, etc.). • Diseño de descarga (tipo de obra, altura sobre el terreno natural, geometría, obras adicionales, etc.). • Incluir evidencia de solicitudes de permisos adicionales para efectuar el vertido en el cuerpo receptor. 	<p>General: Incluir mapas de apoyo para la ubicación de la red de manejo de escurrimientos (áreas de aportación, gasto de aportación, direcciones de flujo, pendientes, rasantes, dirección del escurrimiento, estructuras propuestas, sitio de vertidos, etc.).</p> <p>General: Incluir planos de obras de manejo pluvial.</p>

Sección 5. Propuesta de manejo de escurrimientos pluviales que se implementará	
Elementos requeridos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Documentación de la propuesta de manejo de escurrimientos pluviales propuesta para el proyecto, la cual se fundamenta en los análisis desarrollados en las secciones anteriores. • Especificaciones de las obras y estrategias de manejo de agua necesarias para manejo del impacto pluvial. 	

Elementos requeridos en el estudio hidráulico

Sección 6. Conclusiones técnicas

Elementos requeridos:

- Resumen de la propuesta de manejo de escurrimientos pluviales.
- Consideraciones sobre el Impacto del Proyecto.
- Integración de los elementos analizados.
- Recomendaciones.

Sección 7. Memorias de cálculo

Elementos requeridos:

- Planos de las obras de manejo de los escurrimientos.
- Información vectorial de las vialidades exteriores e interiores.
- Determinación del coeficiente de rugosidad del material de la vialidad.
- Cálculos para la determinación de la capacidad hidráulica de las vialidades que impactan al proyecto (incluyendo el vertido de la obra de retención/detención, y las vialidades internas).
- Tabla de cálculos de propuestas de obras de desalojo.
- Tabla de cálculos de tránsito del gasto.
- Análisis hidráulicos para:
 - Caracterización del cuerpo receptor (cauce, arroyo, cañada) o infraestructura pluvial existente donde se busca descargar.
 - Caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (previo a la modificación).
 - Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (modificación por proyecto)
 - Caracterización al interior del lote/predio.
 - Obras de conducción (Tuberías y canales).
 - Estructuras complementarias.
 - Infraestructuras existentes (Situación actual y de proyecto).
 - Cálculo y dimensionamiento de bocas de tormenta.
- Tabla de cálculos para el dimensionamiento de la obra de descarga.
- Tabla de cálculos de operación de la obra de regulación/retención.
- Tabla de cálculos de la operación de las estructuras complementarias.
- Tabla de cálculos para el diseño de la obra de descarga.
- Propuesta de operación de la infraestructura propuesta.
- Perfiles hidráulicos.

Especificaciones técnicas generales para la revisión del estudio hidráulico

- Consultar MAPAS, Libro 19 para referencias.
- Utilizar propuestas de periodos de retorno de 50 a 100 años.

Referencias

- Aparicio, F. (1992). Fundamentos de hidrología de superficie. Editorial Limusa. Disponible en: <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/adamoreno/HIDRO/Fundamentos de hidrologia de superficie - Aparicio.pdf>
- Campos, D. (2010). Introducción a la Hidrología Urbana. San Luis Potosí, México: Edición del Autor.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred). (2007). Serie Fascículos: Inundaciones. Secretaría de Gobernación. México, D. F. 55 pp. Disponible en: http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/372/1/images/fasciculo_inundaciones.pdf
- Chachero, M. (2012). Estudio de precipitaciones en la ciudad de Trelew, análisis estadístico y ecuación de lluvia. *Cuadernos del Cuhiram*, Vol. 18. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7307898>
- Comisión Nacional del Agua. (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) – Libro 4. <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/sgapds-1-15-libro4.pdf>
- Comisión Nacional del Agua. (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) – Libro 19: Drenaje Pluvial Urbano. https://bludren.com/wp-content/uploads/2021/02/DRENAJE-PLUVIAL-URBANO-SGAPDS-1-15-Libro19_compressed.pdf
- Gobierno del Estado de Nuevo León. (2016). *Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León* [Abrogada el 27 de noviembre de 2017]. Monterrey, Nuevo León. Recuperado de https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes_abrogadas/ley_de_desarrollo_urbano_del_estado_de_nuevo_leon/
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (2013), Introducción a las cuencas urbanas, Distrito Federal, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [en línea] <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/707?locale-attribute=en>
- Lafragua, J. (1996). *Curvas Intensidad-Duración-Periodo de retorno para la vertiente del Golfo de México*. (Tesis presentada a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México como requisito para obtener el grado de Maestro en Ingeniería {Hidráulica}). Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000232618/3/0232618.pdf>
- Llanas, J., Contreras, C. (2009). Variabilidad climatológica en la ciudad de San Luis Potosí durante el periodo 1878-2000 y su relación con el fenómeno de el Niño. Boletín del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Vol.2 (3).
- SEMARNAT (2012). Glosario General de Términos del Desarrollo de la Base Metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario de T rminos.pdf>

Anexo 1: Apartados requeridos en el expediente

Se presentan a continuación los títulos y apartados solicitados en el expediente, han sido enlistados en orden para facilitar la revisión por parte de Ventanilla Única, además de otorgar un orden lógico a los documentos para agilizar la realización de la revisión por parte de SADM.

Este orden aplica tanto para la entrega del expediente físico, como para la información contenida en el dispositivo USB.

1. Copia de la factibilidad autorizada y vigente por SADM
2. Archivo con polígono ubicado en .KMZ
3. Estudio hidrológico
 1. Antecedentes
 2. Descripción de la zona de estudio
 3. Caracterización de la zona de estudio
 - 3.1. Descripción del cauce principal
 - 3.2. Análisis de cuencas
 4. Recopilación y análisis de los datos de precipitación
 - 4.1. Recopilación y análisis de los datos de lluvia
 - 4.2. Tabla de datos de lluvia
 - 4.3. Análisis estadístico de precipitaciones
 - 4.4. Análisis de la intensidad de la lluvia
 5. Estimación del gasto
 6. Conclusiones técnicas
 7. Memorias de cálculo
 8. Anexos (Si corresponde)
4. Estudio hidráulico
 1. Análisis de vialidades exteriores e internas
 - 1.1. Características de la vialidad
 - 1.2. Tránsito del caudal
 2. Obra(s) para preservar la continuidad de escurrimientos (Derechos de paso pluvial)
 - 2.1. Caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (previo a la modificación)
 - 2.2. Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (modificación por proyecto)
 - 2.3. Caracterización al interior del lote/predio
 3. Dimensionamiento de red de drenaje pluvial al interior del predio
 - 3.1. Bocas de Tormenta (Imbornales)
 - 3.2. En caso de conducción por tubería
 - 3.3. En caso de conducción por canal
 - 3.4. Estructuras complementarias (pozos de visita, bocas de tormenta, alcantarillas, coladeras, bajantes pluviales, etc.)
 4. Descarga
 - 4.1. Infraestructura existente
 - 4.2. Cuerpo receptor o infraestructura pluvial existente
 5. Propuesta de manejo de escurrimientos pluviales que se implementará
 6. Conclusiones técnicas
 7. Memorias de cálculo
 8. Anexos (Si corresponde)
5. Plano de plataformas para desplante de lotes habitacionales, comerciales e industriales.
6. Plano de predio, con curvas de nivel y cuadro de construcción, referenciado en coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 norte
7. Plano de niveles de rasantes de calles y dirección de flujo
8. Plano de obras pluviales, con dimensiones y capacidades, de acuerdo con recomendaciones derivadas de los estudios Hidrológico e Hidráulico, y en su caso, conexión a ríos y/u obras existentes; conteniendo su sección y detalles estructurales