

Recolección y reutilización de agua lluvia

El estándar se aplicará a proyectos constructivos nuevos.

El estándar de edificabilidad se aplicará para el suelo de clasificación urbana, en todo el territorio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

Este estándar mantendrá concordancia con el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS), y forma parte de sus apéndices. Remitirse a la Norma Ecuatoriana de la construcción vigente, en caso de requerir una especificación particular que no se encuentre establecida en este estándar.

Para el estándar de edificabilidad se establecen las siguientes definiciones:

Agua lluvia: Agua procedente de la precipitación desde la atmósfera en estado líquido.

Almacenamiento de agua lluvia: Retención temporal del agua lluvia en cisternas o tanques de retención.

Agua gris: Agua cuya calidad ha sido alterada, posterior a actividades humanas; esto incluye lavabos, duchas, que no contienen contaminantes orgánicos.

Agua industrial: En este documento se refiere a aguas residuales de origen industrial, cuyos componentes provienen de procesos industriales, y requieren tratamientos de depuración específicos antes de su descarga.

Agua comercial: En este documento se refiere a aguas residuales de origen comercial, cuyos componentes provienen de actividades comerciales, y requieren tratamientos de depuración antes de su descarga, de acuerdo al tipo de comercio.

Agua residual: Agua cuya calidad ha sido alterada luego de su uso doméstico, o como residuo líquido de procesos comerciales o industriales y que requieren un tratamiento posterior previo a su reuso o descarga controlada.

Área de aporte: Superficie expresada en m² o km², que se estima a partir de la suma de las superficies del lote, permeables o impermeables, que reciben agua lluvia directamente.

Área de aporte impermeable: Superficie que impide el movimiento de agua desde la superficie de la tierra hacia el suelo o tierra subyacente, causada por acción humana; por ejemplo, pavimentos, asfaltos y plásticos.

Área de aporte permeable: Superficie que de acuerdo a su composición interna facilita el movimiento de agua a través de su estructura hacia el suelo subyacente, puede ser natural o artificial; por ejemplo, césped, suelos residuales, gravas, adoquines huecos, hormigón permeable.

Caudal de aguas residuales: Volumen de agua en un periodo de tiempo, resultante del uso doméstico, comercial, industrial o público del agua, que es devuelto a las redes de drenaje sanitario, en algunos casos con tratamiento previo, para cumplir estándares de cantidad y calidad.

Caudal de aguas pluviales o aguas lluvias: Volumen de agua en un periodo de tiempo, que precipita sobre una superficie, es captado, almacenado y conducido hacia redes públicas separadas o hacia cuerpos receptores naturales.

Caudal pico: Caudal máximo durante un tiempo de duración de lluvias intensas, que corresponde a un evento de precipitación, y es función de una probabilidad de excedencia.

Coefficiente de escurrimiento o escorrentía: Número adimensional entre 0 y 1, que es utilizado en el método racional, para el cálculo de caudales, que define las características de escurrimiento del agua desde el área de aporte que se considera.

Conexión domiciliaria de alcantarillado: Se define como la conexión del servicio público a un lote urbano, rural, parques, cancha, plazas, etc., desde la red principal hasta la fachada o vereda adyacente. Las conexiones domiciliarias son gestionadas a través de las entidades prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento, en el límite de actuación dentro de las municipalidades.

Cuerpo receptor: Cauce de quebrada, río, laguna o cuerpo de agua susceptible de recibir directamente el vertido de aguas residuales, proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original. Se distingue en esta definición a los cuerpos artificiales de agua que serán regulados según la normativa vigente.

Infraestructura gris en el manejo de agua: Se refieren al sistema compuesto por canales, tuberías, desagües, y elementos de almacenamiento o retención temporal del agua que en su mayoría están compuestos por hormigón, metal u otro tipo de materiales artificiales.

Infraestructura verde en el manejo de agua: Se refieren al sistema que absorbe y retiene naturalmente el agua, disminuye la escorrentía superficial del terreno de forma natural.

Intensidad de lluvia: Se define según la altura de precipitación, medida en milímetros, registrada en una hora, puede ser una lluvia débil, moderada o fuerte, e incluso lluvia inapreciable, muy débil, muy fuerte o torrencial.

Estructura de descarga: Es una estructura que permite la libre entrega de las aguas de un sistema de alcantarillado hacia un cuerpo receptor en condiciones de flujo del agua que no erosione el cauce.

Descarga a red: Conexión domiciliaria a la red pública de alcantarillado existente o conexión de red interna a pozo de revisión que forma parte de la red pública existente.

Descarga a cauces: Descargas de aguas lluvias hacia los cauces de quebradas o ríos desde edificaciones o condominios.

Período de retorno: El período de retorno de un evento hidrológico, se define como la inversa de la probabilidad de excedencia anual de un evento de precipitación, y representa el intervalo de tiempo medio, en sentido probabilístico, dentro del cual ese evento puede ser igualado o excedido.

Volumen mínimo de almacenamiento de agua lluvia: Se define en función de las necesidades que se cubrirán con este recurso, y la compensación de pérdidas por infiltración y evaporación. El volumen total de almacenamiento del agua lluvia se conforma por el volumen de regulación (para compensar las variaciones en la escorrentía por impermeabilización del suelo), un volumen inferior para retener los sólidos y un volumen vacío de seguridad para retener el agua en casos de lluvias mayores a las de diseño.

PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. –

SEPARACIÓN DE CAUDALES

Los sistemas de drenaje serán separados para garantizar la calidad del agua lluvia almacenada, su reuso de ser el caso y su entrega a redes y cauces será en condiciones de cantidad y calidad regulada.

Las edificaciones públicas o privadas, de vivienda, comerciales, cuyos diseños sean aprobados después de que entre en vigencia el presente instrumento, deberán contar con sistemas separados y diferenciados; es decir, con tuberías diferentes para aguas lluvias y para aguas residuales. No se desarrollará sistemas de drenaje combinados en nuevas edificaciones.

La separación entre caudales de aguas residuales y pluviales se realizará en todo el sistema de las edificaciones, como almacenamientos, redes y descargas.

Las instalaciones y drenaje internos de la edificación contarán con al menos dos (2) cajas de descarga hacia la red pública: una sanitaria y otra pluvial. La descarga de agua sanitaria será obligatoria en todos los casos. La descarga directa de agua lluvia puede ser evitada siempre y cuando se disponga de mecanismos técnicamente adecuados de reuso o de infiltración al suelo. La conexión a la red pública desde las cajas finales deberá contar con el aval técnico de la Empresa encargada del saneamiento en el DMQ.

Las actividades económicas productivas reguladas no podrán descargar las aguas residuales industriales o comerciales sin tratamiento hacia la red pública de alcantarillado o a los cuerpos receptores.

No se permitirá el uso de aguas residuales para riego, exceptuándose las aguas residuales tratadas que cumplan con un nivel de calidad establecido en la Normativa Ambiental vigente y aplicable.

Únicamente cuando se trate de suelos de composición permeable, tales como suelos granulares, se realizará la infiltración de agua lluvia hacia los acuíferos.

PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. –

MANEJO DE AGUA LLUVIA

Con el objeto de regular el caudal de entrega de agua lluvia desde las edificaciones hacia las quebradas o los ríos, o hacia las redes existentes de alcantarillado, para mitigar el daño por erosión de bordes o del lecho del cauce, y prolongar la vida útil de las redes, se exigirá la implantación obligatoria de un volumen de almacenamiento en cada lote.

Los volúmenes de almacenamiento de aguas lluvias serán calculados para los caudales máximos anuales que dependen de un periodo de retorno. Este valor no se calculará en función de la precipitación media anual, sino de la precipitación de diseño, determinada a partir de la intensidad de lluvia.

En lotes de área total menor o igual a dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²), el volumen de almacenamiento será establecido de acuerdo al área de drenaje del lote, según la Tabla 1 adjunta. El almacenamiento mínimo de agua lluvia será de 5,00 m³.

Tabla 1. Volúmenes de retención de agua lluvia asociado a un período de retorno a 5 años según el área de aporte del lote

Área de aporte del lote (m ²)	0 - 500	501 - 1000	1001 -1500	1501 -2000	2001 -2500
Volumen de almacenamiento (m ³)	5,0	10,0	10,0	15,0	20,0

Para lotes con áreas de aporte superiores a los dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²), para la aprobación del proyecto se adjuntará en los documentos habilitantes una memoria de cálculo del volumen de almacenamiento y el diámetro de conexión a la red pública, de acuerdo con el tipo de licencia. El proceso de cálculo se elaborará según lo dispuesto en este estándar.

La retención del agua lluvia puede ejecutarse mediante la aplicación de diversas estrategias de infraestructura verde, que permitirán obtener una retención adicional de volúmenes de agua lluvia, o la reducción del área de aporte impermeable y del correspondiente coeficiente de escurrimiento.

En casos específicos de medidas de retención adicional, el cálculo que establezca este aporte a la retención del agua lluvia permitirá sustentar la reducción de los volúmenes del tanque de almacenamiento, mismo que deberá estar debidamente justificado en la memoria de cálculo. De requerirse, se preverán retenciones superficiales previas para facilitar la limpieza de sedimentos en superficie.

En el caso de proyectos de vivienda de interés social, se procederá de acuerdo al estándar urbanístico correspondiente.

Las edificaciones con altura mayor a doce (12) pisos y/o edificaciones con área útil mayor a dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²) desarrollarán obligatoriamente sistemas para el reúso de agua lluvia. En el caso de realizarse un reúso de agua, el sistema de recirculación será diseñado de manera diferenciada, (considerando el uso final) evitando la conexión errada de tuberías del sistema de drenaje sanitario hacia el sistema de drenaje pluvial, o lo contrario.

En caso de reúso del agua lluvia se realizará el tratamiento previo dependiendo del uso final, los usos permitidos del agua recirculada serán: limpieza de áreas externas, alimentación de inodoros, lavanderías; para el caso de riego interior de plantas, áreas verdes y techos verdes, se deberá utilizar preferentemente agua lluvia. De requerir sistemas de bombeo para elevar el caudal, el sistema de impulsión será diseñado de acuerdo con los caudales demandados en el reúso del agua lluvia.

En el caso de reúso del agua lluvia para el consumo humano, se tendrá que realizar un tratamiento previo, para que las aguas reutilizadas cumplan con los niveles de calidad establecido en la normativa ambiental vigente y aplicable.

PARÁMETROS DE DISEÑO

Período de retorno

Para el caso de una red de drenaje residencial, de comercios de escala barrial, sectorial, zonal, oficinas, y equipamientos de escala barrial y sectorial, se recomienda utilizar un periodo de retorno de 5 años. En el caso de aeropuertos, centros comerciales, bienes inmuebles patrimoniales, equipamientos de escala zonal y metropolitana, o edificaciones de mayor importancia, se utilizará un periodo de retorno de 10 años o el proyectista puede recomendar el uso de un periodo de retorno mayor. Los períodos de retorno recomendados para fijar el nivel de diseño de las obras de drenaje de agua lluvia son resumidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Periodos de retorno de la lluvia de diseño para diferentes ocupaciones urbanas

Tipo de ocupación de área de aporte	Periodo de Retorno Tr (años)
Residencial	5
Comercios de escala barrial, sectorial y zonal / Oficinas	5
Equipamientos de escala barrial y sectorial	5
Aeropuertos	10
Centros comerciales	10
Bienes inmuebles patrimoniales, plataformas gubernamentales, equipamientos de escala zonal y metropolitana	10

Área de aporte

Corresponde al área total del lote, diferenciándose entre áreas de aporte permeables e impermeables, relación de áreas que permitirá establecer la ponderación de los coeficientes de escorrentía.

En el caso de conjuntos habitacionales, se considerará el área total de drenaje incluyendo áreas verdes, vías, y áreas comunales. La determinación de la dimensión mínima de los tanques de retención de agua lluvia, se basará en las áreas de aporte de los lotes, conforme se resumen en la Tabla 1.

La implementación de tanques de almacenamiento, de retenciones temporales y de sistemas de drenaje sostenible permiten desconectar áreas de aporte. En el caso de desconexiones de áreas de aporte de agua lluvia, el cálculo de caudales evaluará su incidencia en el volumen del almacenamiento y en el caudal de descarga.

Curvas de intensidad-duración-frecuencia (Curvas I-D-F)

La magnitud de la precipitación se asocia habitualmente con la duración del evento y con la probabilidad de ocurrencia, a través de las denominadas curvas intensidad-duración-frecuencia (curvas I-D-F).

Para los proyectos que se desarrollen en la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito se emplearán las curvas I-D-F desarrolladas por la EMAAP-Q. En la Tabla 3 se resumen las ecuaciones I-D-F de intensidades máximas de 6 estaciones pluviográficas de Quito y sectores aledaños.

Figura 1. Ubicación de estaciones pluviométricas utilizadas para el cálculo de intensidades de lluvia

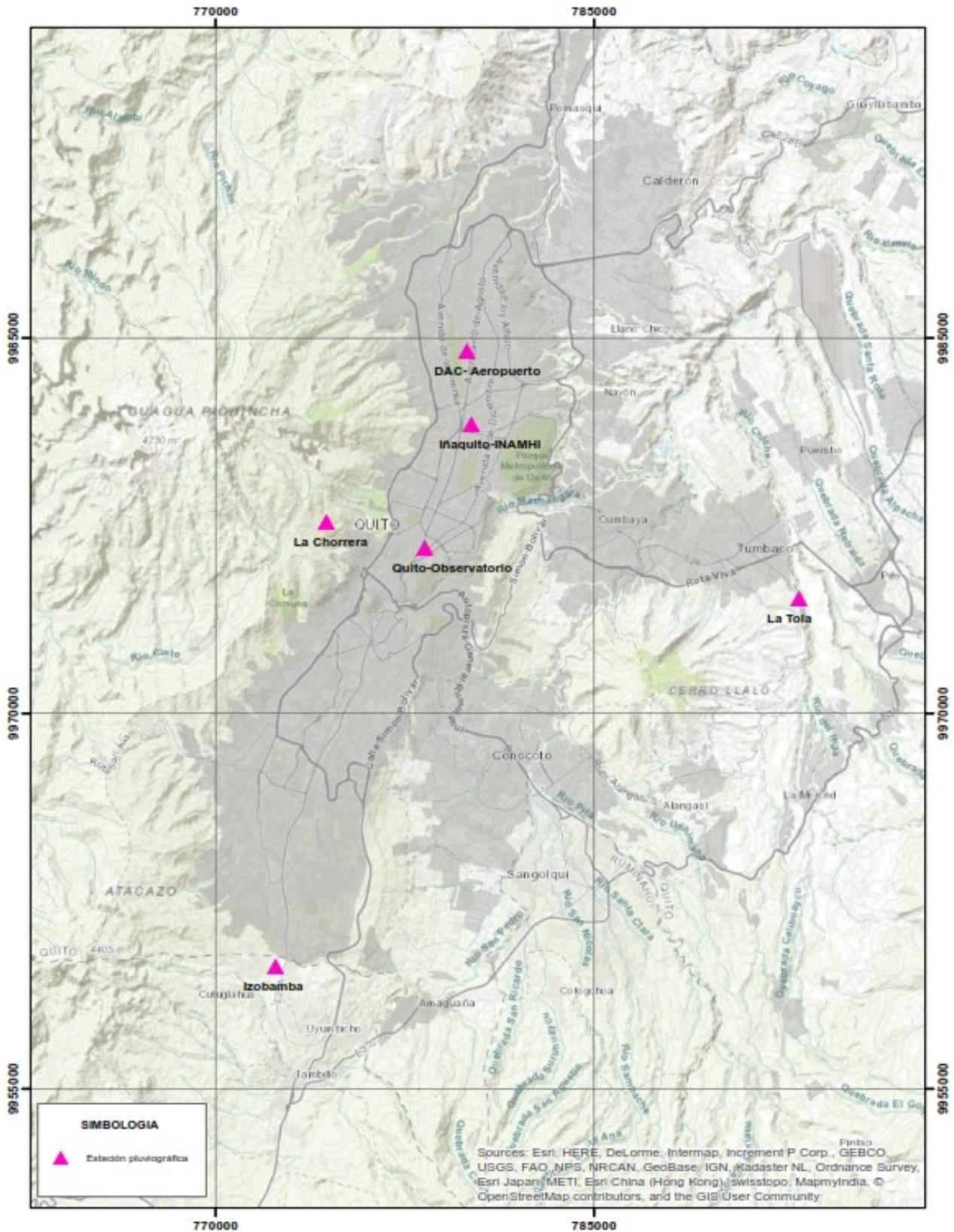


Tabla 3. Ecuaciones de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia de diseño

ESTACIÓN	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	ALTITUD M.S.N.M (M)	ECUACIÓN I-D-F
IZOBAMBA	0°21'45"	78°33'11"	3058	$I = \{74,7140 * Tr^{0,0888} [\ln(t+3)]^3,8202 * (\ln Tr)^{0,1892}\} / t^{1,6079}$
QUITO-OBSERVATORIO	0°12'40"	78°30'00"	2820	$I = \{48,6570 * Tr^{0,0896} [\ln(t+3)]^5,2340 * (\ln Tr)^{0,2138}\} / t^{1,9654}$
IÑAQUITO-INAMHI	0°10'00"	78°29'00"	2789	$I = \{76,8002 * Tr^{0,0818} [\ln(t+3)]^3,7343 * (\ln Tr)^{0,2784}\} / t^{1,5847}$
DAC- AEROPUERTO	0°08'24"	78°29'06"	2794	$I = \{55,6656 * Tr^{0,0922} [\ln(t+3)]^4,1647 * (\ln Tr)^{0,0985}\} / t^{1,6567}$
LA CHORRERA	0°12'06"	78°32'06"	3165	$I = \{44,2595 * Tr^{0,0973} [\ln(t+3)]^4,4013 * (\ln Tr)^{0,0317}\} / t^{1,6591}$
LA TOLA	0°13'46"	78°22'00"	2480	$I = \{39,9 * Tr^{0,09} [\ln(t+3)]^5,38 * (\ln Tr)^{0,11}\} / t^{1,93}$

Nota: las constantes numéricas para cada ecuación permiten la conversión de las unidades de medida de las variables para obtener el resultado final de la intensidad en (mm/h)

I = Intensidad de precipitación (mm/h).

Tr= Periodo de retorno (años).

t= Tiempo de concentración, duración de mayor intensidad de lluvia (min).

ln= logaritmo natural

Al utilizar las ecuaciones de lluvias intensas se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El período de retorno Tr (años) para el cual son aplicables las ecuaciones, está comprendido entre 2 y 50 años;
- La duración de la lluvia (min) para la cual son aplicables las ecuaciones, está comprendida entre 5 y 360 minutos;
- Se recomienda que la ecuación de la estación Izobamba sea utilizada para el sur de Quito, particularmente en sectores que se ubiquen en las faldas orientales del Atacazo;
- Se recomienda que los datos de la estación Quito-Observatorio sean aplicados en el centro de la ciudad de Quito;
- La ecuación de la estación DAC-Aeropuerto puede ser utilizada en sectores ubicados al norte del antiguo aeropuerto de Quito (parque Bicentenario).
- La ecuación de la estación La Tola puede ser utilizada en sectores ubicados en las parroquias nororientales de Quito. En todo caso el diseñador justificará el uso de la ecuación I-D-F. que considere más conveniente.

Coefficiente de escorrentía, Áreas de aporte permeables – Áreas de aporte impermeables

El coeficiente de escorrentía integra una gran cantidad de variables hidrometeorológicas, características de infiltración y morfológicas del suelo, las condiciones de uso, cobertura y ocupación del suelo, y el período de retorno. Este coeficiente representa la fracción de agua del total de lluvia precipitada que realmente genera escorrentía superficial, una vez que se ha saturado el suelo por completo.

Se establecerán coeficientes diferenciados para las áreas de aporte permeables e impermeables, con el objeto de estimar un *coeficiente de escorrentía ponderado* para el área total del lote. Este coeficiente ponderado será calculado para la condición actual y futura de uso del lote, para su utilización en el cálculo del volumen de retención de agua lluvia.

$$C = \left(\frac{A1 * C1 + A2 * C2}{A1 + A2} \right)$$

Donde:

- C = Coeficiente de escorrentía ponderado (adimensional).
- A1 = Área de aporte permeable (m²), área de aporte tipo de cobertura 1.
- C1 = Coeficiente de escorrentía correspondiente al área permeable (adimensional), valor obtenido en la tabla 4.
- A2 = Área de aporte impermeable (m²), área de aporte tipo de cobertura 2.
- C2 = Coeficiente de escorrentía correspondiente al área impermeable (adimensional).

En la Tabla 4 se presentan los valores típicos del coeficiente de escorrentía empleados según las características de la superficie, valores aplicables para tormentas de recurrencia entre 5 y 10 años. El valor de C ponderado se establecerá para condiciones iniciales (Co) y finales (Cu), para su uso en el cálculo del volumen de almacenamiento.

Tabla 4. Coeficientes de escorrentía según tipos de cobertura superficial y periodo de retorno

VALORES USADOS PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE		
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE APORTE		
	5	10
Asfalto impermeable	0,77	0,81
Concreto / techo impermeable	0,80	0,83
<i>Zonas verdes (jardines, parques, etc) cubierta de pasto el 50% del área de aporte</i>		
Plano (0-2 %)	0,34	0,37
Pendiente media (2- 7%)	0,4	0,43
Pendiente fuerte (superior a 7%)	0,43	0,45
<i>Zonas verdes (jardines, parques, etc) cubierta de pasto del 50 al 75% del área de aporte</i>		
Plano (0-2 %)	0,28	0,3
Pendiente media (2- 7%)	0,36	0,38
Pendiente fuerte (superior a 7%)	0,4	0,42
<i>Zonas verdes (jardines, parques, etc) cubierta de pasto mayor al 75% del área de aporte</i>		
Plano (0-2 %)	0,23	0,25
Pendiente media (2- 7%)	0,32	0,35
Pendiente fuerte (superior a 7%)	0,37	0,4
<i>Área de cultivos</i>		
Plano (0-2 %)	0,34	0,36
Pendiente media (2- 7%)	0,36	0,38
Pendiente fuerte (superior a 7%)	0,42	0,44
<i>Pastizales</i>		
Plano (0-2 %)	0,28	0,3
Pendiente media (2- 7%)	0,36	0,38
Pendiente fuerte (superior a 7%)	0,4	0,42
<i>Bosques</i>		
Plano (0-2 %)	0,25	0,28

VALORES USADOS PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE		
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE APORTE		
	5	10
Pendiente media (2- 7%)	0,34	0,36
Pendiente fuerte (superior a 7%)	0,39	0,41

Tiempo de duración de la lluvia de diseño

Los tanques de retención son estructuras artificiales que permiten contener las aguas pluviales que se presentan en el lapso limitado de tiempo de mayor precipitación durante el evento de lluvia. El tiempo de duración de lluvias intensas a considerar en el cálculo de la intensidad de lluvia no será menor a 30 minutos. El proyectista establecerá las razones técnicas para la definición de este y otros parámetros de diseño, de acuerdo a las condiciones locales del sitio a desarrollar.

PROCESO DE CÁLCULO. –

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGUA LLUVIA

Se definen los criterios de diseño hidrológico e hidráulico para determinar los volúmenes de almacenamiento de agua lluvia, que se originan producto de la precipitación intensa que cae sobre los lotes.

Volumen de agua a retener

Para determinar el volumen útil de la estructura de retención se utilizará la siguiente expresión:

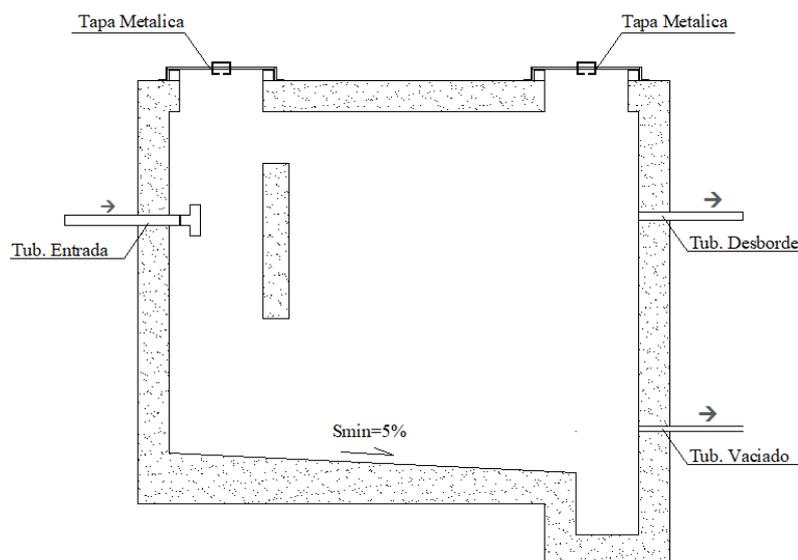
$$V = \frac{(C_u - C_o) \cdot I \cdot A}{6} \cdot T_{RET}$$

Donde:

- V Volumen útil del almacenamiento (m³).
- C_u Coeficiente de escurrimiento ponderado con proyecto de edificación (adimensional).
- C_o Coeficiente de escurrimiento ponderado en condiciones iniciales (adimensional).
- I Intensidad de precipitación, asociado a un período de retorno (mm/h).
- A Área de aporte del lote (ha).
- T_{RET} Tiempo de retención del agua en la estructura (min).

El volumen de almacenamiento útil (V) no considera el volumen muerto establecido con una altura mínima de 0,40 m, para la retención de sedimentos, ni la altura de seguridad sobre el desborde, establecida en 0,50 m. La altura del almacenamiento permitirá la conexión a la caja domiciliaria de conexión a la red pública, o en su defecto, se implantará la respectiva impulsión hacia la caja externa (Ver Ilustración 1. Esquema referencial de una alternativa de almacenamiento de agua lluvia).

Ilustración 1. Esquema referencial de una alternativa de almacenamiento de agua lluvia



Tiempo de vaciado

El tiempo de vaciado (T) y caudal de vaciado (Qv) se determinarán con las siguientes ecuaciones:

$$T = 2 \cdot \frac{V}{Qv}$$

$$Qv = Cd \cdot A_{TUBO} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

Donde:

- T Tiempo de vaciado (seg.)
- V Volumen de almacenamiento (m³).
- Qv Caudal de vaciado (m³/s).
- Cd Coeficiente de descarga del orificio (adimensional e igual a 0,60).
- A_{TUBO} Área transversal del tubo de vaciado (m²).
- g Aceleración de la gravedad (9,77 m/s²).
- H Profundidad del agua hasta el invert de la tubería (m)

Diámetro de las tuberías de vaciado y desborde del tanque de retención

Para áreas de aporte menores o iguales a dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²), el diámetro de conexión hacia la caja domiciliaria del vaciado del almacenamiento se escogerá de acuerdo con la Tabla 5.

Tabla 5. Diámetros de conexión de descarga de vaciado a la caja domiciliaria

Volumen de almacenamiento (m ³)	5,0	10,0	15,0	20,0
Diámetro Nominal de descarga inferior a caja (mm)	50	50	50	63

Para el cálculo del diámetro de conexión del almacenamiento a la caja de conexión domiciliaria, en áreas de aporte mayores a dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²), el tiempo de retención en el almacenamiento será mayor a 30 minutos.

El diámetro de las tuberías de desborde desde el tanque de almacenamiento, estará relacionado con el área de aporte del lote, el volumen del tanque y el período de retorno. Para lotes con áreas de aporte menores o iguales a dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²), el diámetro se escogerá según la Tabla 6.

Tabla 6. Diámetros de conexión de desbordes a la caja domiciliaria

Volumen de almacenamiento (m³)	5,0	10,0	15,0	20,0
Diámetro Nominal de desborde superior a caja (mm)	63	63	63	90

Para lotes con áreas de aporte mayores a dos mil quinientos metros cuadrados (2500,00 m²), se calculará el diámetro de desborde para el caudal con el periodo de retorno siguiente al escogido en el diseño del tanque de retención. El desborde puede colocarse en pares como medida adicional de seguridad.

MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

1. Identificación y/o ubicación de las estrategias en los planos arquitectónicos y de ingenierías correspondientes.
2. Memoria de cálculo. Aplicación y desarrollo del cálculo, paso por paso.
3. Memoria descriptiva de cada estrategia utilizada y su gestión de agua correspondiente. Se podrán utilizar diagramas explicativos.
4. Planos de las medidas propuestas.
5. Especificaciones Técnicas de Construcción de las medidas propuestas.