

PROTOTIPO DE REJILLA PARA RECOLECTOR DE AGUAS LLUVIAS COLLECTING GRID

- JEAN POOL OLARTE GUILLEN
- CAMILO ANDRES MONSALVE CUEVAS



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- INTRODUCCION



- Esta propuesta se enfoca en la implementación de una rejilla colectora de los residuos que se acumulan y se filtran por las tapas de los sumideros.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- PROBLEMA



- Acumulación de residuos sólidos en las tapas de los sumideros y en los drenajes, obstruyendo el ingreso y flujo del agua por precipitación.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- JUSTIFICACION



- De acuerdo a la problemática ambiental producida por estos desechos que se acumulan dentro de los sistemas de drenaje, se plantea la rejilla collecting grid.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

COLLECTING GRID

- OBJETIVO



- Diseñar una rejilla capaz de coleccionar los solidos que se filtran por las tapas de los sumideros, con el fin de contrarrestar los efectos que producen estos desechos.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- OBJETIVOS ESPECIFICOS



- Analizar la pluviosidad en 4 localidades de la ciudad de Bogotá.
- Calcular los índices de recolección por medio de la rejilla collecting grid.
- Destacar la eficiencia de la rejilla en cuanto a la fluidez del agua y la retención de sólidos.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- ¿QUE SE BUSCA CON LA IMPLEMENTACION DE LA REJILLA?
- Lo que se pretende con la rejilla es mejorar el ingreso y circulación de las aguas lluvias por los drenajes de la ciudad de Bogotá.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

COLLECTING GRID

- **NORMATIVA**



- Para el diseño de la rejilla se tuvo en cuenta las normas establecidas por EPM, las cuales establecen que el diseño debe:
- No tener aristas cortantes
- Utilizar material acerado
- Que el material sea calibre 3/16



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- RIESGOS Y CONSECUENCIAS

Los efectos que puede producir esta problemática son:

- Encharcamientos
- Inundaciones
- Crecimiento en cauces de ríos
- Infecciones
- Taponamiento en los drenajes



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- REFERENTES

- Según un estudio del acueducto de Bogotá, se obtuvieron los siguientes resultados.

AÑO	TONELADAS
2018	12000
2019	100000

- También, en lo corrido del 2020 se recogen diariamente.

AÑO	TONELADAS
2020	500



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA

ENCUESTA

Le agradecemos responder con toda sinceridad las preguntas. Gracias por colaborar

1. ¿CÓMO DESECHA LA BASURA?

a) ¿La deposita en un contenedor cercano?

b) ¿En bolsa de residuos para que se la lleve recolector?

c) ¿Utiliza distintas bolsas para desechar la basura: por ejemplo materia biodegradable, plástica, etc.

(h) ¿Arroja pilas y baterías junto con la basura diaria?

2. ¿DÓNDE ARROJA LAS BOTELLAS, BOLSAS, COMIDA ETC. CUANDO ESTÁS FUERA DE CASA?

a) En los recipientes que hay en la vía pública?

b) En la calle?

c) acorrala?

3. ¿EN QUE HORARIO SACAN LA BASURA ?

a) Lo realizan 5 O 10 minutos antes que pase el camión recolector?

b) Diez u doce horas antes?

c) Respetan en su barrio de no arrojar más basura en los contenedores cuando ya están llenos?

(h) ¿Cree Ud. Que se tiene conciencia que tirando cierta tipo de basura como plástico, pilas etc., contaminamos nuestro lugar?

¿QUÉ PROPONE PARA SALVAR AL PLANETA?

CLASIFIQUE POR ORDEN DE IMPORTANCIA DEL "1" AL "5"

a) Que cada individuo cuide el lugar que habita.

b) Que no haya industrias contaminantes.

c) Determinando lugares para depósitos de residuos

- Aplicar los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en las 4 localidades escogidas, para conocer que tipos de residuos son los causantes de esta problemática.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA



- Especificar los tipos de residuos que recogerá la rejilla, teniendo en cuenta que en el caso de líquidos y aceites no aplica el diseño, la rejilla recogerá:
- Botellas plásticas
- Bolsas
- Envolturas
- Retales de tela
- Latas de cerveza
- Lonas
- Pañales
- Cajas de cigarrillos plastificadas



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA

- Evaluar los coeficientes de recolección por medio de las rejillas empleando un análisis de pluviometría.
- Consiste en el tiempo que tarda en llenarse un recipiente o pluviómetro de 1m².



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

AÑO 2013

ESTACIÓN : 2120715 LAS HUERTAS

Latitud	0435 N	X=N=981739	Departamento	CUNDINAMARCA	Corriente	R. BOGOTA	Categoría	LM
Longitud	7414 W	Y=E=999192	Municipio	SOACHA	Cuenca	R. BOGOTA	Fecha Instalación	06/01
Elevación	2562 m.s.n.m		Oficina Provincial	11 SOACHA			Fecha Suspensión	

DÍA	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DIC
1	37.908	26.899	22.521	30.539	63.390	72.141	45.257	49.611	26.524	35.714	29.797	
2	48.375	36.571	25.350	39.312	53.888	71.750	50.902	53.565	27.155	72.141	40.180	
3	33.328	42.250	40.746	39.022	63.390	56.618	44.599	47.383	44.299	44.900	39.055	
4	45.257	49.933	47.071	40.748	56.618	53.565	38.487	43.765	57.655	58.001	50.091	
5	38.018	65.624	49.933	38.487	73.316	51.225	38.744	56.618	56.975	37.352	63.759	
6	34.192	72.533	42.852	45.223	73.316	49.288	43.698	46.549	42.417	31.598	65.624	
7	39.634	63.022	22.521	29.311	73.316	45.824	55.927	43.698	32.559	43.698	83.648	
8	49.933	63.402	34.109	37.352	73.316	48.007	50.902	54.602	46.159	39.022	75.354	
9	44.678	94.686	43.119	44.599	63.390	44.599	41.327	49.490	56.273	34.911	68.722	
10	49.966	85.815	37.150	41.371	58.715	43.398	52.573	52.573	48.664	44.900	72.141	
11	42.540	67.938	25.670	40.748	53.333	41.650	56.964	52.551	36.795	30.305	60.488	
12	40.748	56.018	26.899	37.630	43.999	44.599	67.501	55.662	33.503	32.815	53.565	
13	38.777	51.604	28.009	31.822	41.950	56.273	57.678	64.449	47.127	42.250	54.590	
14	44.678	57.021	24.496	43.398	38.465	57.310	53.888	77.404	39.022	26.899	35.736	
15	51.604	49.611	47.789	32.815	35.714	58.347	51.225	73.316	37.352	51.774	37.806	
16	39.879	47.695	53.220	30.539	37.439	57.310	47.105	73.316	37.010	39.521	42.874	
17	41.327	46.760	58.726	31.631	65.233	56.273	48.987	73.316	39.221	48.375	33.651	
18	42.229	41.950	70.575	43.698	72.533	60.131	54.256	69.458	25.670	55.662	27.421	
19	43.409	51.894	64.864	52.573	71.750	59.775	46.760	70.966	40.458	41.137	58.964	
20	43.698	44.900	63.390	67.916	71.358	50.902	43.097	64.127	40.458	45.824	47.441	
21	52.217	52.885	84.796	81.492	73.316	53.554	47.405	63.759	48.007	45.881		
22	29.795	22.132	112.352	75.331	72.924	52.896	52.551	55.582	47.083	53.610		
23	47.729	35.179	67.938	64.496	71.750	35.289	54.222	57.855	33.094	40.536		
24	44.299	36.516	51.548	78.590	72.141	41.616	52.562	62.676	36.381	29.311		
25	44.299	22.521	50.902	79.419	72.141	50.902	49.965	34.922	49.933	32.286		
26	49.411	24.229	43.698	74.928	56.273	49.288	56.618	31.544	37.106	44.077		
27	44.900	31.330	39.891	63.390	60.846	47.695	58.001	26.524	32.559	43.999		
28	37.073	33.896	40.257	56.273	75.331	33.328	59.417	38.920	26.162	40.191		
29	44.299		29.813	53.554	81.492	47.127	60.131	49.933	24.454	47.127		
30	43.999		34.376	53.956	81.492	37.908	70.966	41.928	44.299	43.409		
31	37.908		30.294		72.141		72.532	37.630		49.402		
Medios	42.777	49.100	45.641	49.338	63.686	50.952	52.362	53.983	39.812	42.794	51.945	
Máximos	54.891	99.255	115.859	81.493	81.493	72.533	72.533	81.493	59.061	72.533	86.633	
Mínimos	29.795	22.132	22.521	29.311	35.714	33.328	38.487	26.524	24.454	26.899	27.421	

• INTENCIDAD Y DURACION

- Según estudios del ideam la intensidad de lluvia en Bogotá es de un promedio de 3 horas, y los caudales varían de acuerdo con los meses. Por ejemplo en el mes de noviembre es un promedio de 29,797 km/h

COLLECTING GRID

- **LAS TEMPORADAS SECAS Y LLUVIOSAS EN BOGOTÁ**



- “Las temporadas de lluvias corresponde a los meses entre marzo y mayo y los meses de octubre y noviembre. Las estaciones secas corresponden a los meses de diciembre, enero y febrero y los meses entre junio y septiembre, la precipitación de Bogotá es un poco mas de 1.000mm”



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- LAS TEMPORADAS SECAS Y LLUVIOSAS EN RAFAEL URIBE

Evaluamos los coeficientes de pluviometría de la localidad de Rafael Uribe, que según el ideam es de un promedio de 1216 mm por año, con una humedad media de 83%.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
23°C	22°C	22°C	22°C	21°C	22°C	23°C	23°C	23°C	22°C	21°C	22°C
133mm	160mm	297mm	400mm	410mm	284mm	249mm	274mm	285mm	370mm	277mm	161mm

COLLECTING GRID

- LAS TEMPORADAS SECAS Y LLUVIOSAS EN FONTIBON

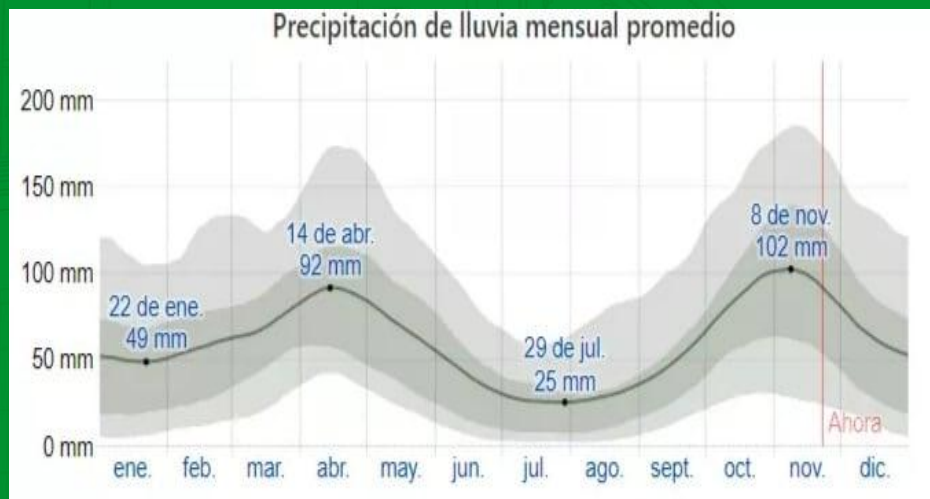


- La localidad de Fontibón cuenta con una media de 220 mm de nivel estimado de precipitaciones de marzo a mayo y octubre y noviembre.



COLLECTING GRID

- LAS TEMPORADAS SECAS Y LLUVIOSAS EN LA CANDELARIA



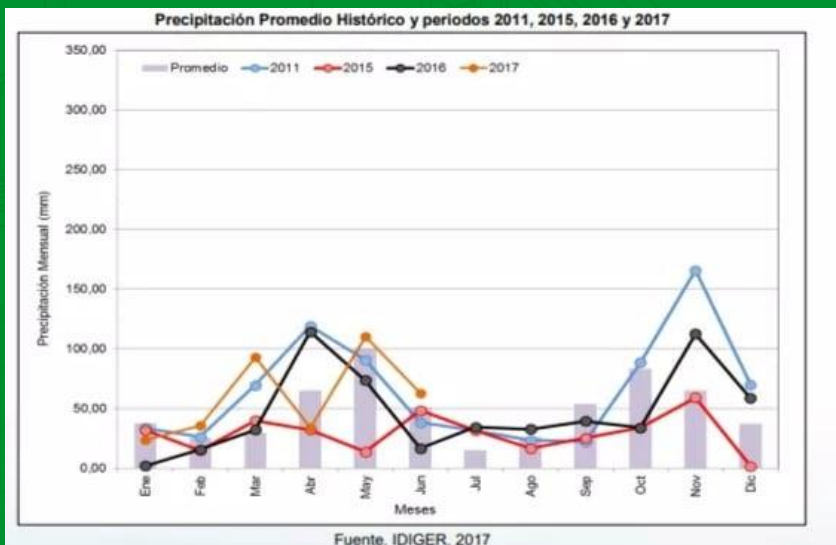
- La candelaria presenta un pico de nivel de precipitación alto en el mes de noviembre con estimados de 102 mm, con una precipitación mínima de 25 mm.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- LAS TEMPORADAS SECAS Y LLUVIOSAS EN KENNEDY

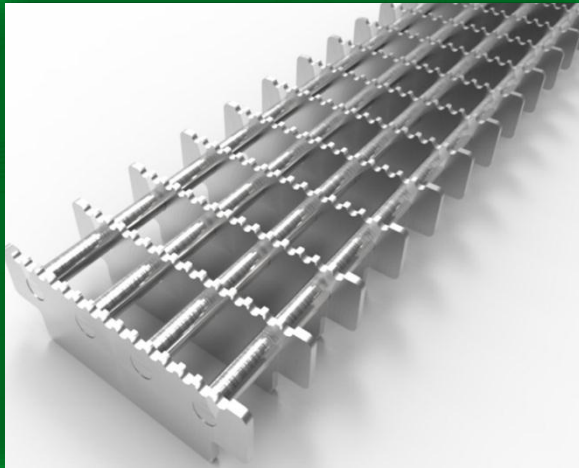


- Kennedy presenta bajos niveles de precipitaciones, con estimados como picos de 115 mm en los meses de abril a mayo.



COLLECTING GRID

- REFERENTES



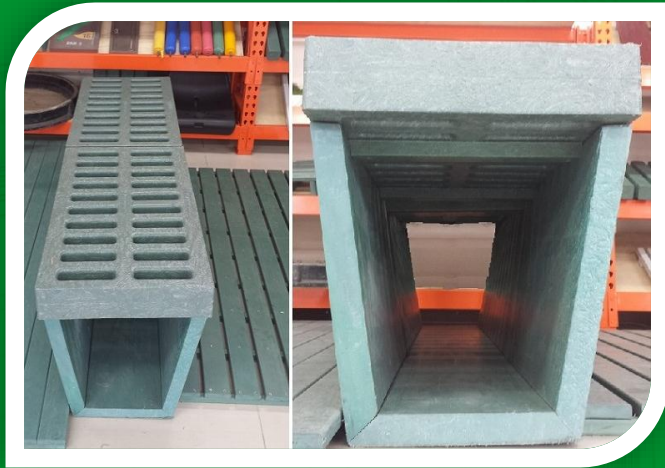
- INMEDINOX
- plantea la prefabricación de una rejilla en acero inoxidable modular con un espesor de 3/16 y con una luz de 25 mm entre platinas, este referente concuerda con nuestro proyecto en que usamos un diseño similar para la realización de las pruebas del prototipo.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- REFERENTES



- MADERPLAST, Empresa que diseña rejillas de fibra de vidrio mezclada con plástico, son las que hoy día mas se usan en la ciudad de Bogotá, ya que son muy resistentes al tráfico pesado y presentan muy buen desempeño frente a grandes corrientes pluviales.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- REFERENTES



- ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ, diseñaron una rejilla que separa los desechos sólidos de los fluidos por precipitación.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA



el prototipo de diseño teniendo en cuenta las normativas parametrizadas anteriormente, los materiales empleados cumplieron las siguientes especificaciones:

- material de calibre 3/16.
- no tener aristas cortantes.
- material acerado para que no se oxide el prototipo.
- impermeabilizado con fibra de vidrio.
- pintado con pintura electrostática, lo que le dará mayor resistencia frente a la humedad.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA



- el proceso de fabricación de la rejilla comienza con la selección del material a utilizar.
- 6 m de ángulo acerado de 3/16
- 24 m de varilla de ¼ “aceradas
- equipo de soldadura MIG



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA



se hicieron las respectivas pruebas, sometiéndolas a caudales de 32 km/h que es el caudal de diseño promedio de las 4 localidades estudiadas debido a las inclinaciones que hay en los terrenos, teniendo en cuenta que el área tributaria es de 120 m² por cada sumidero aproximadamente y que tan amplia debe ser la sección de la cota clave de cada sumidero.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA



se dejó la rejilla en un sumidero de la localidad de Kennedy por 24 horas, el día 27 de noviembre de 2020, con lo que obtuvimos una intensidad de precipitación de 3 horas, con un caudal de 32 km/h, lo que nos permitió determinar que la recolección de desechos sólidos si concordaba con las estimaciones dictadas por la encuesta, se recogieron:



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

COLLECTING GRID

- METODOLOGIA



así mismo repetimos el procedimiento imitando un caudal de mayor velocidad y nos resulto efectiva la rejilla ante la fluidez del agua incluso reteniendo los desechos en su interior, por lo que pudimos concluir que debe hacerse limpieza de la rejilla dos veces por mes, para prevenir los taponamientos



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

COLLECTING GRID

Lista de Referencia o Bibliografía

Norma para artículos de acueducto y alcantarillado EPM.

www.epm.com.co

Investigación sobre sumideros

www.acueducto.com.co

Inox especificación técnica sobre sumideros en acero inoxidable

<https://www.inmedinox.com/inmedino/vp178/sp/>

Maderplast fabricante de rejillas para sumideros en Colombia

<https://www.maderplast.co/25-rejillas-industriales-rejillas-peatonales-rejillas->

[estudio del ideam sobre el comportamiento de las lluvias por año tomada de internet para complementar la información.](#)

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/anomalia-de-la-precipitacion>

información tomada de internet con el fin de complementar los estudios.

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/seguimiento>

estudio sobre los niveles de precipitación

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21141/precip+media>

estudio para complementar la información

<https://www.emcali.com.co/documents/107516/125186/NDI-SE-RA-007>

imagen sumidero tipo esqueleto

<https://www.google.com/search?q=rejilla+tipo+esqueleto>



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA