

CALCULO HIDRÁULICO DE

LINEA DE CONDUCCION CAPTACION SUPERFICIAL HASTA PTAP

QUEROCOTILLO - CUTERVO -CAJAMARCA

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Calculo de caudales
Longitud horizontal del tramo	L:	155.38	m	Datos de topografia
Longitud de la tuberia	L <sub>t</sub> :	155.38	m	Datos de diseño
Cota de inicio (Elevacion de la captación)	C <sub>i</sub> :	2152.2	m	Datos de topografia
Cota de descarga	C <sub>d</sub> :	2143.2	m	Datos de topografia
Material empleado	PVC	-	-	Clase 10
Altura de pelo de agua captacion	A <sub>c</sub> :	0.24	m	Diseño de captación

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coeficiente de friccion de Hazen Williams PVC	C:	150	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Aceleracion de la gravedad	g:	9.81	m/s <sup>2</sup>	Bibliografia
Coeficiente de perdida de valcula compuerta	K:	0.19	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de canastilla	K:	6.5	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de cado 90°	K:	0.9	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de cado 45°	K:	0.42	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de cado Tee de paso directo	K:	0.6	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA

3. CARGA DISPONIBLE

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = C_i - C_d$	Cota de inicio (elevacion de captacion)	Ci:	2152.2	m	Carga disponible
	Cota de descarga	Cd:	2143.2	m	
	Carga disponible	H:	8.99	m	

4. PENDIENTE DEL TERRENO NATURAL

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$S = \frac{H}{L}$	Carga disponible	H:	8.99	m	Encontramos la pendiente del desnivel de terreno desde la captacion hasta la cota llegada de la linea de conduccion
	Longitud horizontal del tramo	L:	155.38	m	
	Pendiente del terreno natural	S:	0.0579	m/m	

5. DIAMETRO DE TUBERIA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$D_i = \left(\frac{Q_d}{0.2785 \cdot C \cdot S^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Halla un diametro interno de la tuberia
	Coeficioente de friccion de Hazen Williams PVC	C:	150	-	
	Pendiente del terreno desnivel	S:	0.0579	m/m	
	Diametro interno calculado	D <sub>i</sub> :	0.063	m	
	Asumimos diametro interior comercial	D <sub>icom</sub> :	80.10	mm	
	Asumimos diametro exterior comercial	D <sub>ecom</sub> :	3"	pulg	

6. CALCULAMOS LA PENDIENTE REAL PARA EL DIAMETRO DE LA TUBERIA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$S_{real} = \left(\frac{Q_d}{0.2785 \cdot C \cdot D_{icom}^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Pendiente real de la tuberia para que pueda conducir el caudal de diseño
	Coeficioente de friccion de Hazen Williams PVC	C:	150	-	
	Diametro interno comercial	D <sub>icom</sub> :	80.10	mm	
	Pendiente real para el diametro comercial	S <sub>real</sub> :	0.018	m/m	

7. DETERMINAR LA VELOCIDAD

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V = \frac{Q_d}{\pi \left(\frac{D_{icom}}{2}\right)^2}$	Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Velocidad de paso por la tubería
	Diamtro interno comercial	D <sub>icom</sub> :	80.10	mm	
	Velocidad	V:	1.240	m/s	

8. DETERMINAR LAS PERDIDAS DE ENERGIA POR LA LONGITUD DE LA TUBERIA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$h_{ftub} = S_{real} \times L_t$	Pendiente real para el diametro comercial	S <sub>real</sub> :	0.018	m/m	Pérdida de carga debido a la longitud de la tubería
	Longitud de tubería	L <sub>t</sub> :	155.380	m	
	Pérdida de energía a lo largo de la tuberíia	h <sub>ftub</sub> :	2.801	m	

9. DETERMINAR LAS PERDIDAS DE ENERGIA DEBIDO A LOS ACCESORIOS

ACCESORIOS	DESCRIPCION	N°	COF K	N°*K	RESULTADO
Val. Compuerta	En captacion	1	0.19	0.19	9.87
Canastilla		1	6.5	6.5	
Codos 90°		1	0.9	0.9	
codos 45°	En conduccion	4	0.42	1.68	
Tee de paso directo		1	0.6	0.6	

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$h_{facc} = \frac{\sum K V^2}{2g}$	Velocidad	V:	1.240	m/s	Pérdida de carga debido a los accesorios exitentes en la línea de conduccion
	Aceleracion de la gravedad	g:	9.810	m/s <sup>2</sup>	
	Sumatoria de coeficientes de perdidas accesorios	ΣK:	9.870	-	
	Perdidas de energía debido a accesorios	h <sub>facc</sub> :	0.773	m	

10. DETERMINAR LAS TOTALES

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$h_{ftotales} = h_{f\ tub} + h_{facc}$	Pérdida de energía a lo largo de la tuberíia	h <sub>ftub</sub> :	2.801	m	Pérdida de carga debido a los accesorios exitentes en la línea de conduccion mas la perdida de carga debido a la longitud de tubería
	Perdidas de energía debido a accesorios	h <sub>facc</sub> :	0.773	m	
	Perdidas totales de energía	h <sub>ftot</sub> :	3.574	m	

11. DETERMINAR LAS PRESION DE LLEGADA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Presion = H - h_{ftotal}$	Carga disponible	H:	8.99	m	Presion de llegada
	Perdidas totales de energía	h <sub>ftot</sub> :	3.574	m	
	Presion de llegada	P:	5.42	m	

Conclusiones

- La presión dinámica de la línea de conducción es de 5.42 m con una presión estática de 8.99 m
- La tubería es clase 10 y no soportará la presión estática.

CALCULO HIDRÁULICO DE LINEA DE CONDUCCION PTAP CAMARA DE REUNION DE CAUDALES

QUEROCOTILLO - CUTERVO -CAJAMARCA

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Calculo de caudales
Longitud horizontal del tramo	L:	383.09	m	Datos de topografia
Longitud de la tuberia	L <sub>t</sub> :	383.09	m	Datos de diseño
Cota de inicio (Elevacion de la captación)	C <sub>i</sub> :	2139.3	m	Datos de topografia
Cota de descarga	C <sub>d</sub> :	2083.9	m	Datos de topografia
Material empleado	PVC	-	-	Clase 10
Altura de pelo de agua captacion	A <sub>c</sub> :	0.24	m	Diseño de captación

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coeficiente de friccion de Hazen Williams PVC	C:	150	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Aceleracion de la gravedad	g:	9.81	m/s <sup>2</sup>	Bibliografia
Coeficiente de perdida de valcula compuerta	K:	0.19	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de canastilla	K:	6.5	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de cado 90°	K:	0.9	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de cado 45°	K:	0.42	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA
Coeficiente de perdida de cado Tee de paso directo	K:	0.6	-	RM N° 192-2018- VIVIENDA

3. CARGA DISPONIBLE

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = C_i - C_d$	Cota de inicio (elevacion de captacion)	Ci:	2139.3	m	Carga disponible
	Cota de descarga	Cd:	2083.9	m	
	Carga disponible	H:	55.366	m	

4. PENDIENTE DEL TERRENO NATURAL

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$S = \frac{H}{L}$	Carga disponible	H:	55.366	m	Encontramos la pendiente del desnivel de terreno desde la captacion hasta la cota llegada de la linea de conduccion
	Longitud horizontal del tramo	L:	383.09	m	
	Pendiente del terreno natural	S:	0.1445	m/m	

5. DIAMETRO DE TUBERIA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$D_i = \left(\frac{Q_d}{0.2785.C.S^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Halla un diametro interno de la tuberia
	Coeficioente de friccion de Hazen Williams PVC	C:	150	-	
	Pendiente del terreno desnivel	S:	0.1445	m/m	
	Diametro interno calculado	D <sub>i</sub> :	0.052	m	
	Asumimos diametro interior comercial	D <sub>icom</sub> :	80.10	mm	
	Asumimos diametro exterior comercial	D <sub>ecom</sub> :	3"	pulg	

6. CALCULAMOS LA PENDIENTE REAL PARA EL DIAMETRO DE LA TUBERIA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$S_{real} = \left(\frac{Q_d}{0.2785.C.D_{icom}^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Pendiente real de la tuberia para que pueda conducir el caudal de diseño
	Coeficioente de friccion de Hazen Williams PVC	C:	150	-	
	Diametro interno comercial	D <sub>icom</sub> :	80.10	mm	
	Pendiente real para el diametro comercial	S <sub>real</sub> :	0.018	m/m	

7. DETERMINAR LA VELOCIDAD

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V = \frac{Q_d}{\pi \left(\frac{D_{icom}}{2}\right)^2}$	Caudal de diseño	Qd:	6.2466	m3/s	Velocidad de paso por la tubería
	Diamtro interno comercial	D <sub>icom</sub> :	80.10	mm	
	Velocidad	V:	1.240	m/s	

8. DETERMINAR LAS PERDIDAS DE ENERGIA POR LA LONGITUD DE LA TUBERIA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$h_{ftub} = S_{real} \times L_t$	Pendiente real para el diametro comercial	S <sub>real</sub> :	0.018	m/m	Pérdida de carga debido a la longitud de la tubería
	Longitud de tubería	L <sub>t</sub> :	383.090	m	
	Pérdida de energía a lo largo de la tuberíia	h <sub>ftub</sub> :	6.905	m	

9. DETERMINAR LAS PERDIDAS DE ENERGIA DEBIDO A LOS ACCESORIOS

ACCESORIOS	DESCRIPCION	N°	COF K	N°*K	RESULTADO
Val. Compuerta	En captacion	1	0.19	0.19	9.87
Canastilla		1	6.5	6.5	
Codos 90°		1	0.9	0.9	
codos 45°	En conduccion	4	0.42	1.68	
Tee de paso directo		1	0.6	0.6	

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$h_{facc} = \frac{\sum K V^2}{2g}$	Velocidad	V:	1.240	m/s	Pérdida de carga debido a los accesorios exitentes en la línea de conduccion
	Aceleracion de la gravedad	g:	9.810	m/s <sup>2</sup>	
	Sumatoria de coeficientes de perdidas accesorios	ΣK:	9.870	-	
	Perdidas de energía debido a accesorios	h <sub>facc</sub> :	0.773	m	

10. DETERMINAR LAS TOTALES

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$h_{ftotales} = h_{f\ tub} + h_{facc}$	Pérdida de energía a lo largo de la tuberíia	h <sub>ftub</sub> :	6.905	m	Pérdida de carga debido a los accesorios exitentes en la línea de conduccion mas la perdida de carga debido a la longitud de tubería
	Perdidas de energía debido a accesorios	h <sub>facc</sub> :	0.773	m	
	Perdidas totales de energía	h <sub>ftot</sub> :	7.678	m	

11. DETERMINAR LAS PRESION DE LLEGADA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Presion = H - h_{ftotal}$	Carga disponible	H:	55.366	m	Presion de llegada
	Perdidas totales de energía	h <sub>ftot</sub> :	7.678	m	
	Presion de llegada	P:	47.69	m	

Conclusiones

- La presión dinámica de la línea de conducción es de 47.69 m con una presión estática de 55.37 m
- La tubería es clase 10 y no soportara la presión estática.