

Dispositivos Electrónicos

Alumno: Castagnola, Ramiro

Legajo: 149.494-6

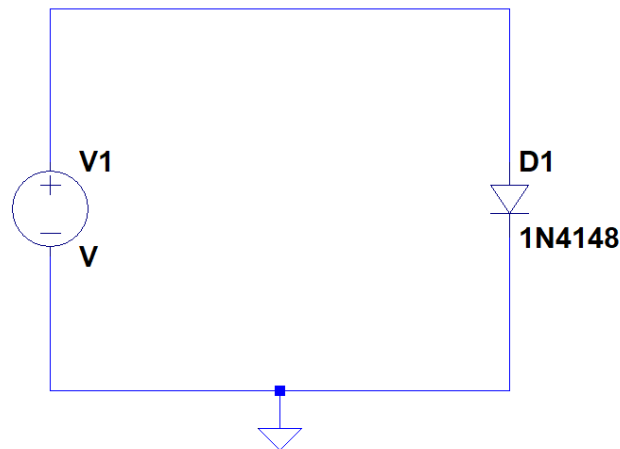
Curso: R3042

Trabajo Práctico de Simulación N° 1: DIODOS

Objetivo: Se simularan algunos diodos reales en distintas condiciones de funcionamiento para observar su comportamiento y sacar conclusiones.

I) Levantamiento de las curvas del DIODO

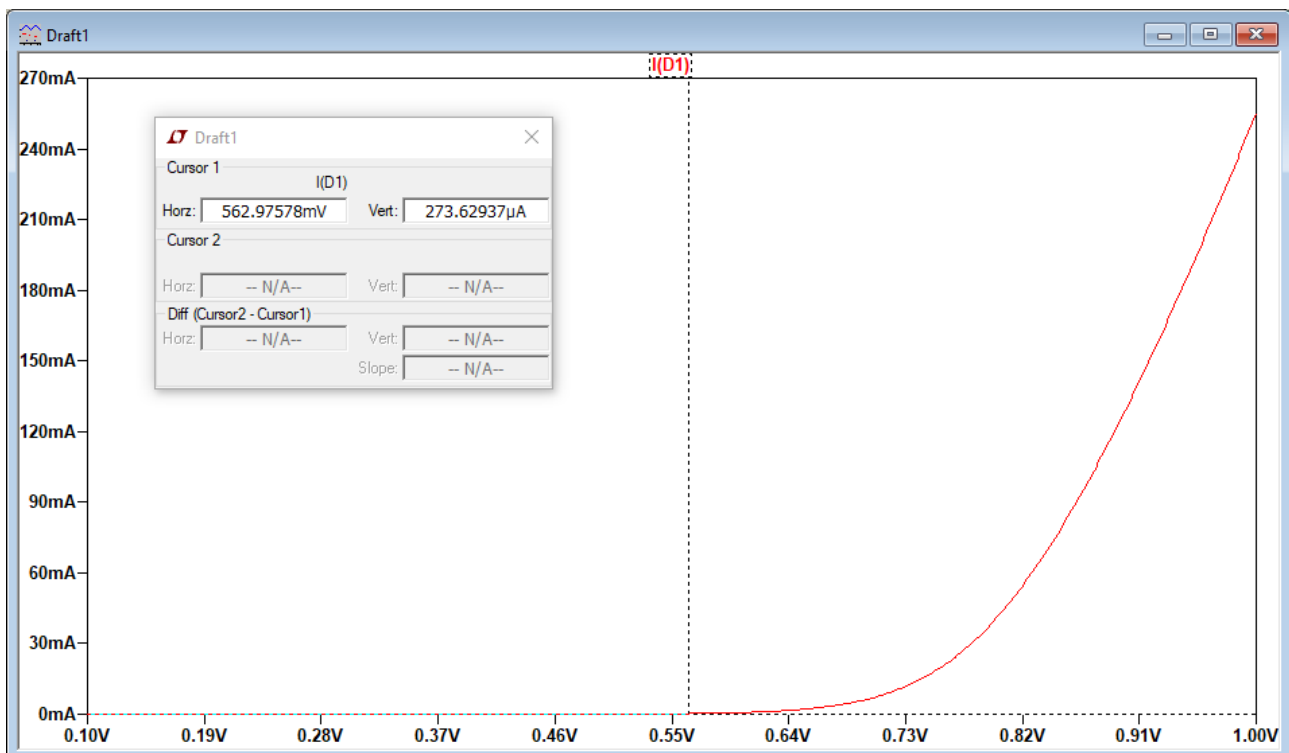
Se simulara el diodo 1N4148 en un esquema similar al siguiente:



- a) Para el mismo se obtendrán las tensiones de umbral y se simulará un cambio en la temperatura, observando el efecto producido en el comportamiento del diodo.

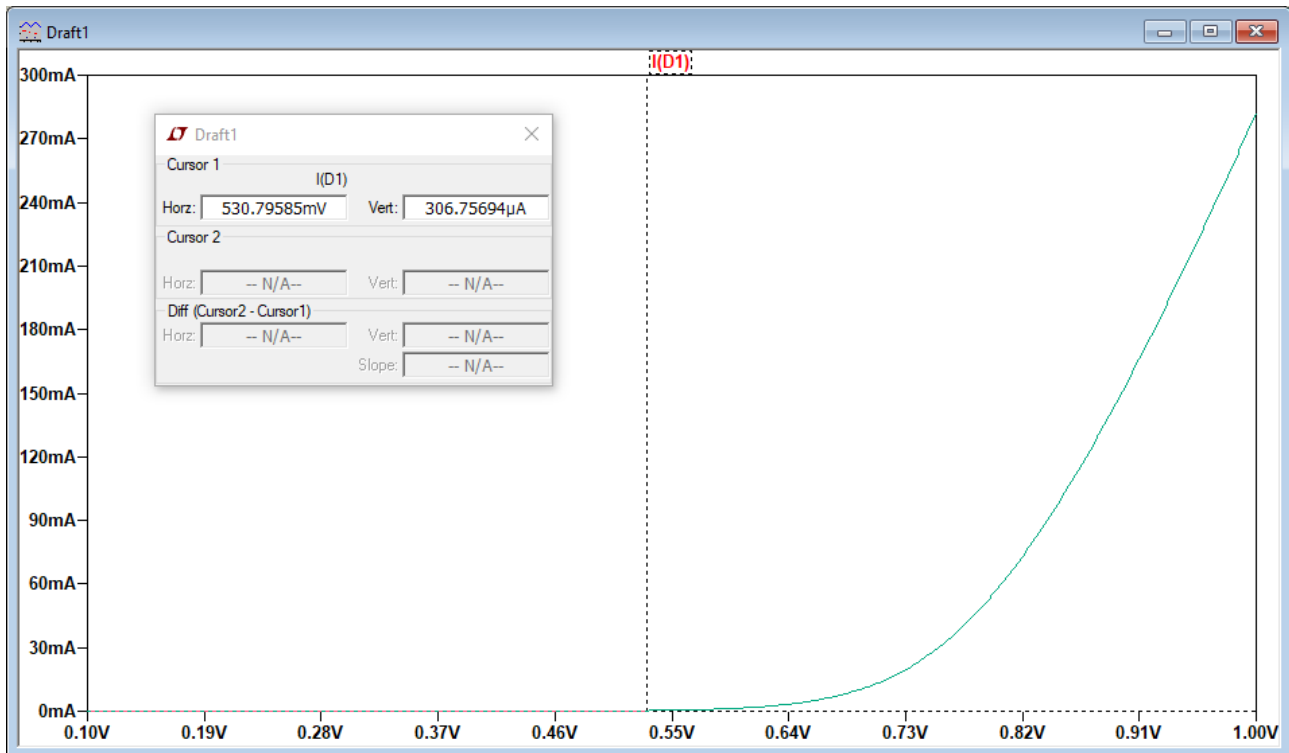
Simulación para una temperatura de 10°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **563mv**



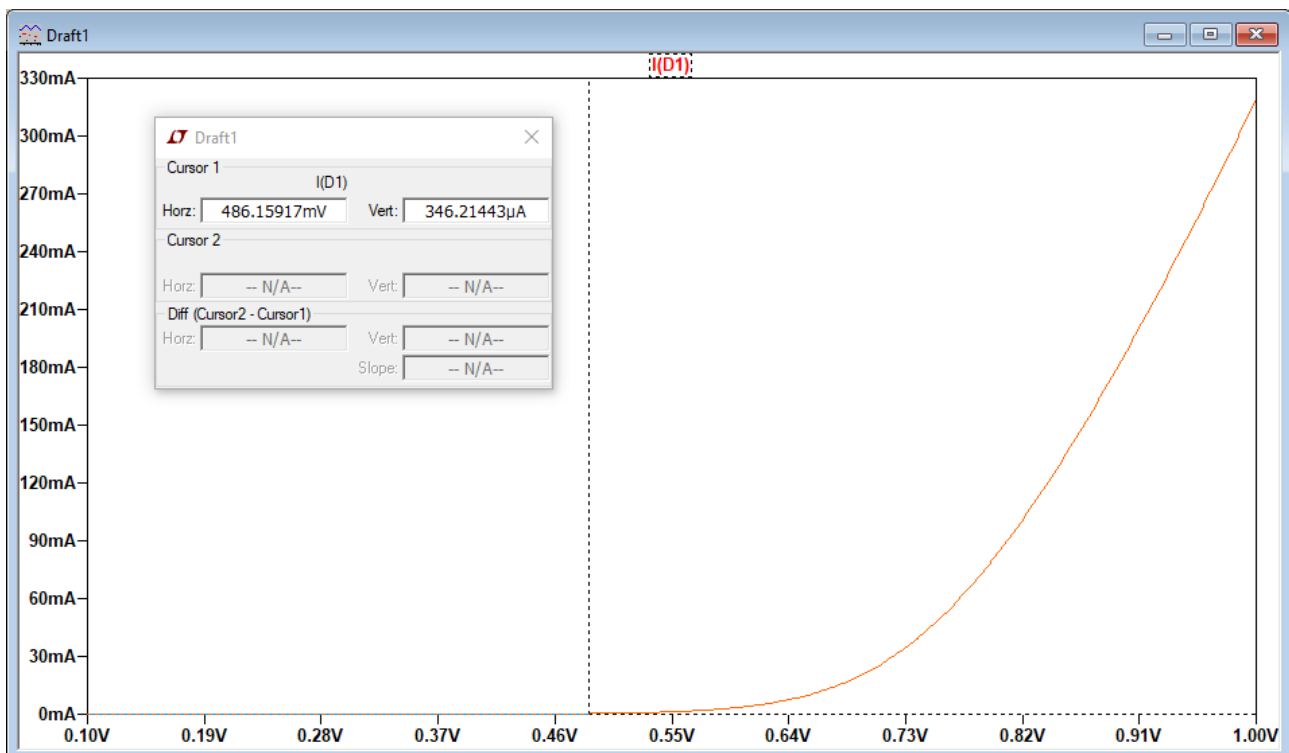
Simulación para una temperatura de 27°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **530mV**



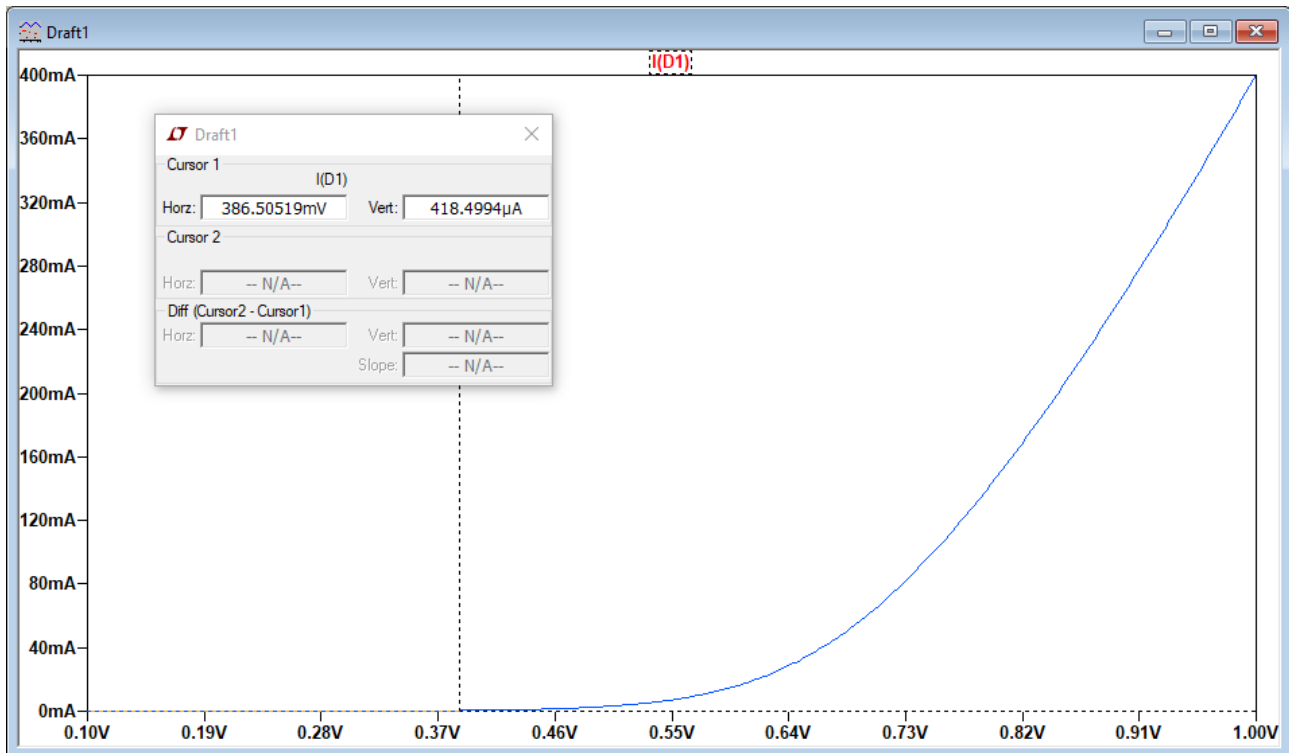
Simulación para una temperatura de 50°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **486mV**



Simulación para una temperatura de 100°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **386mV**

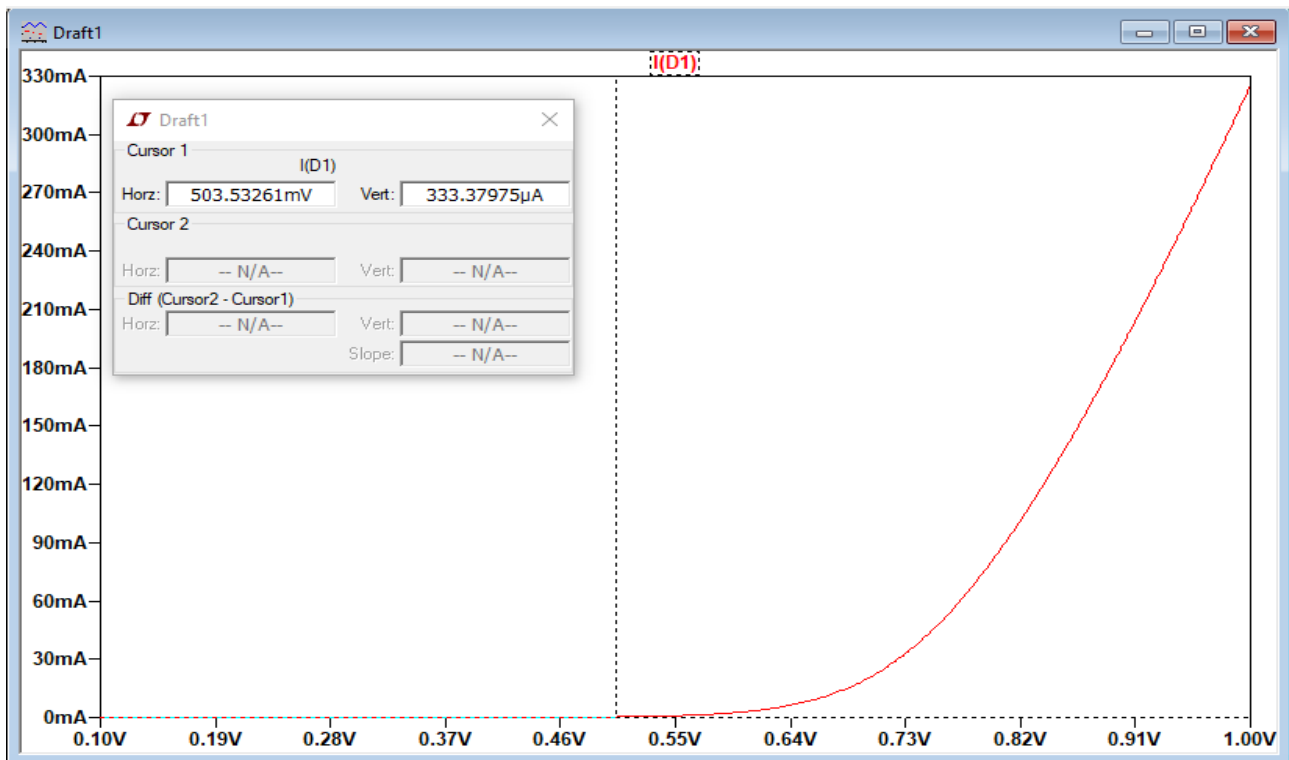


Se observa que con el aumento de la temperatura, la tensión de umbral disminuye.

b) En una segunda etapa se modificará la I_s del diodo editando la base de datos interna del programa temporalmente, a fin de ver los efectos de la variación de I_s .

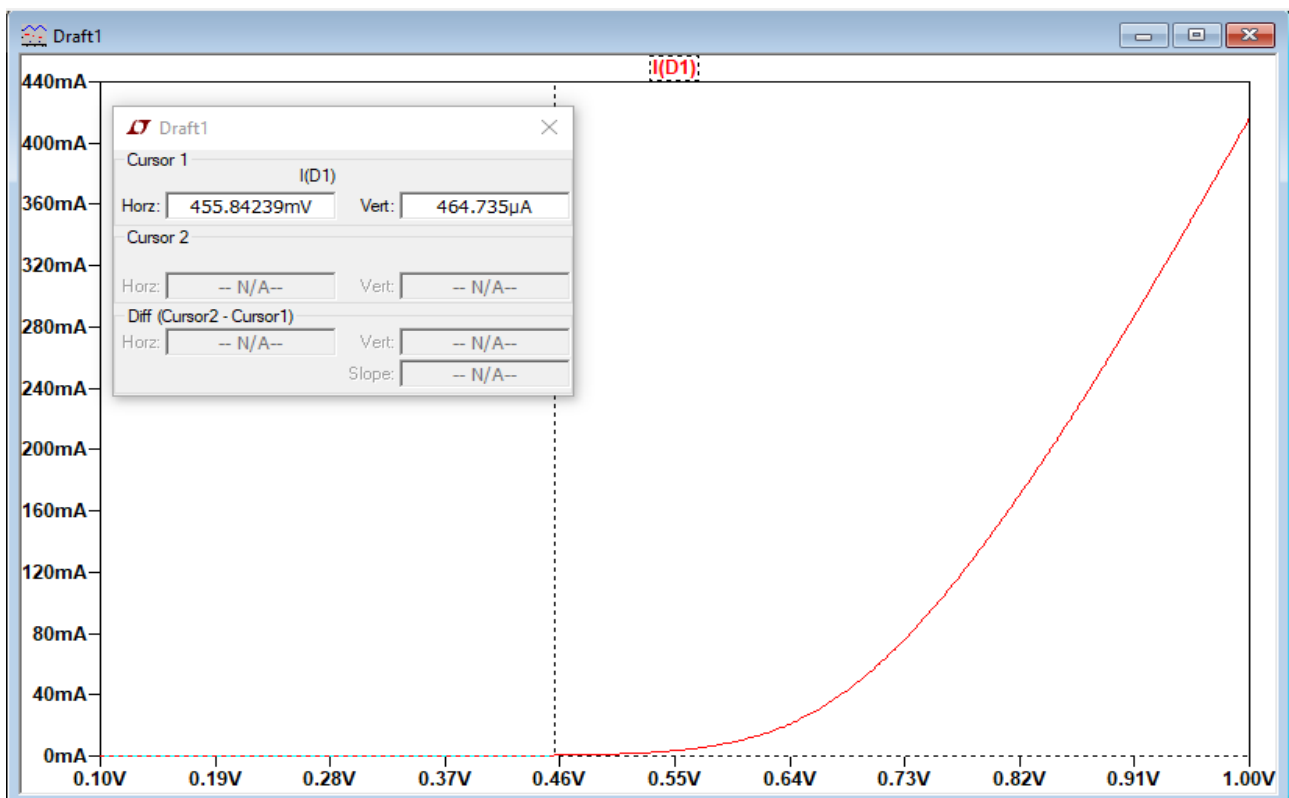
Simulación para una $I_s = 5n$

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **503mV**



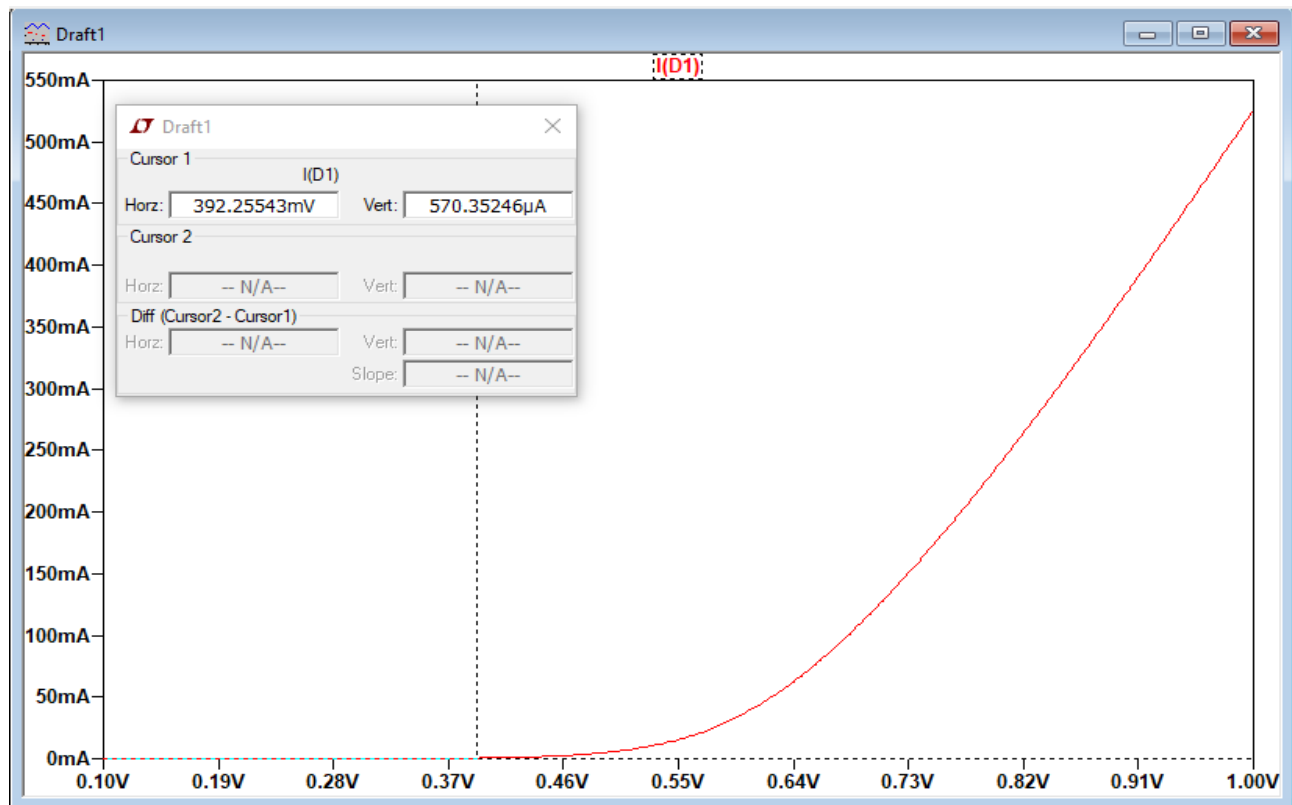
Simulación para una $I_s = 20n$

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **456mV**



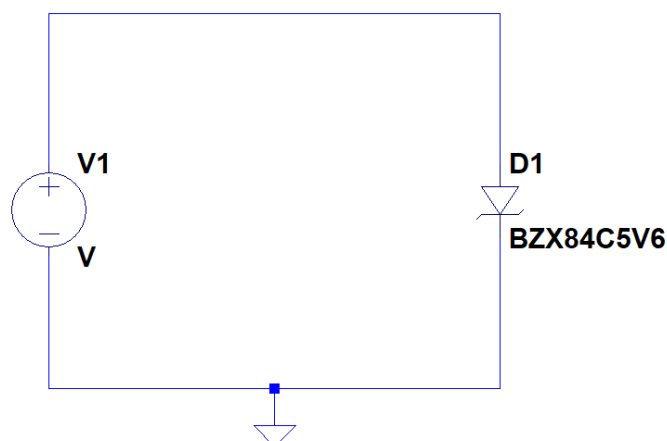
Simulación para una $I_s = 100n$

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **392mV**



Se observa que con el aumento de la corriente de saturación, la tensión de umbral disminuye.

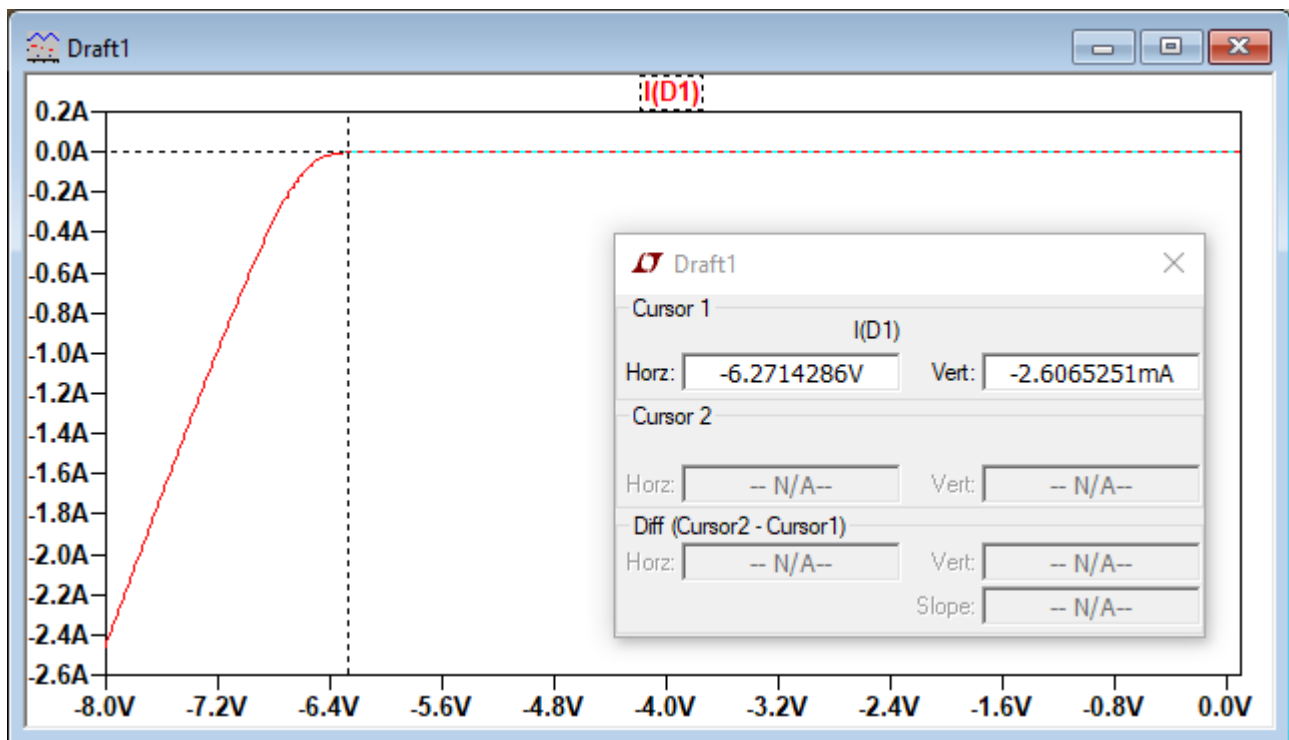
c) Se repetirán los puntos anteriores pero ahora para un Diodo Zener BZX84C5V6.



Para este diodo se observara el comportamiento del mismo en inversa y se sacarán conclusiones acerca del efecto de avalancha que se observa y para que tensión.

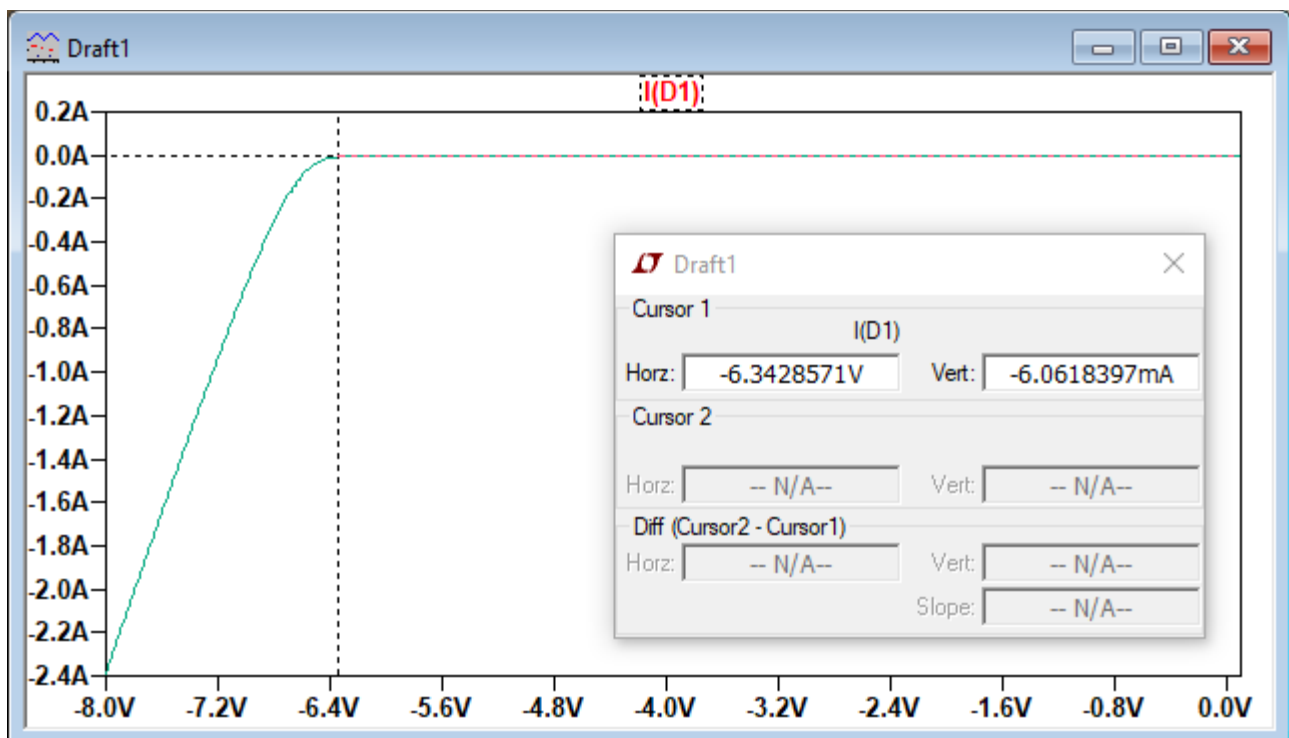
Simulación para una temperatura de 10°C

Se obtiene un valor de tensión de ruptura de **-6.27v**



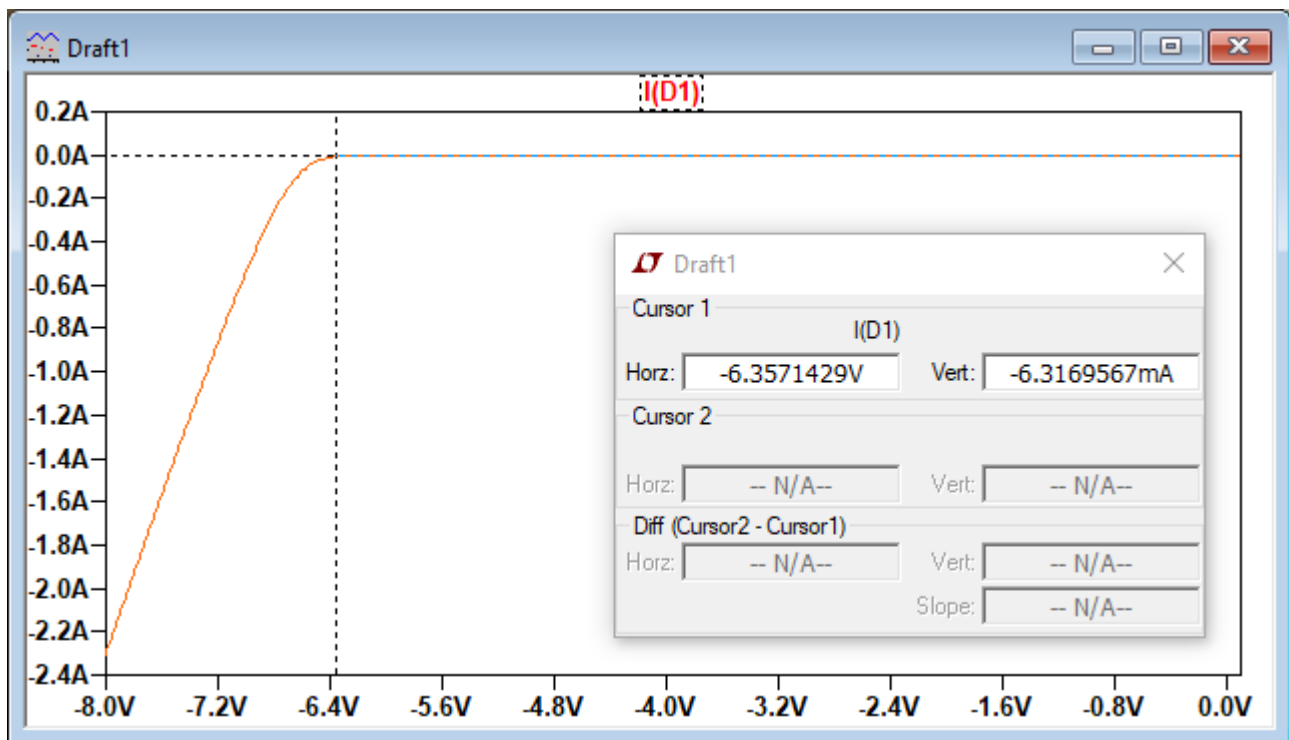
Simulación para una temperatura de 27°C

Se obtiene un valor de tensión de ruptura de **-6.34v**

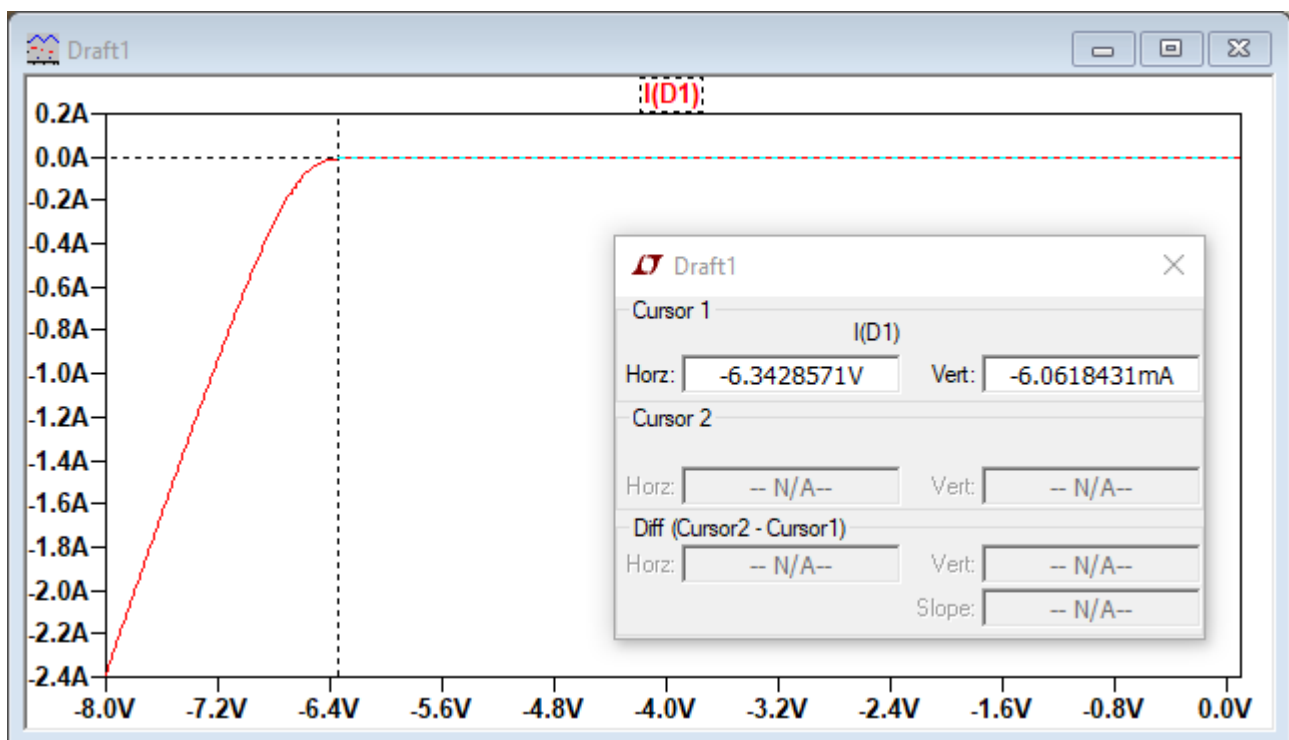


Simulación para una temperatura de 50°C

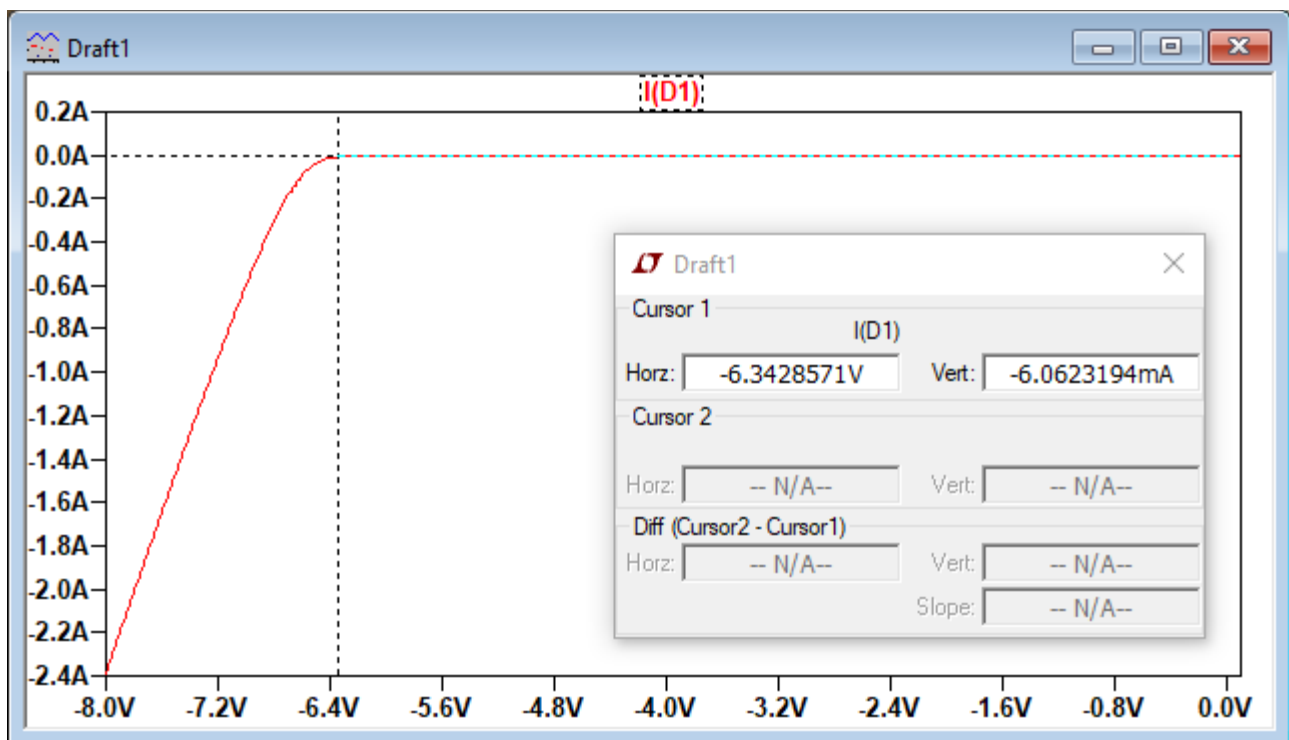
Se obtiene un valor de tensión de ruptura de -6.35v



Simulación para una $I_s = 20n$

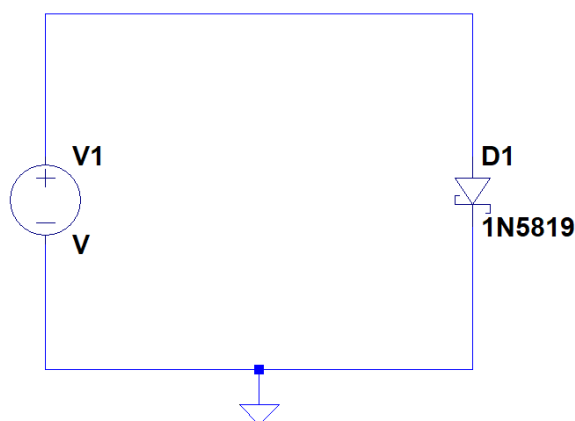


Simulación para una $I_s = 500\text{n}$



Dado que el valor de tensión de ruptura es un valor constante propio del dispositivo, las varianzas tanto de temperatura como de I_s , no modifican de forma relevante su valor.

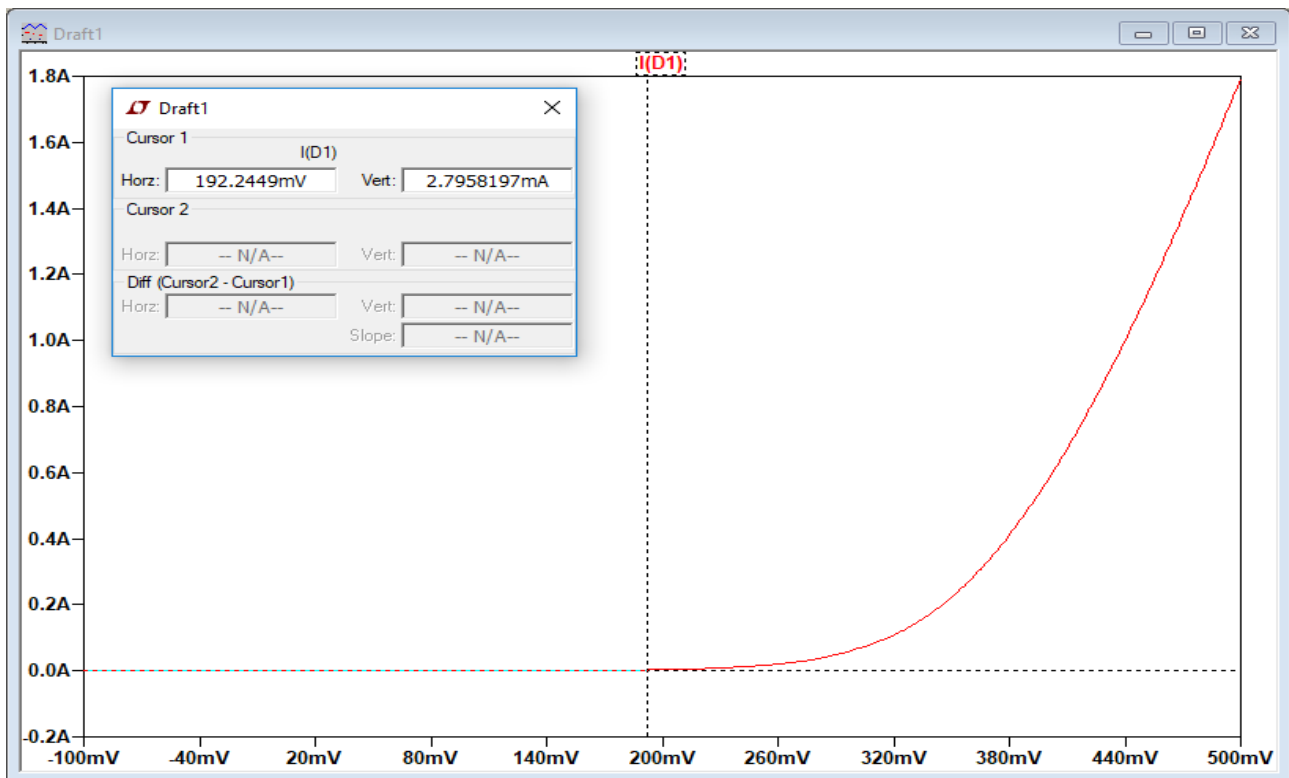
d) Idem a) y b) pero ahora para un diodo Schottky 1N5819 :



Se observara principalmente el comportamiento en directa y se comparará con un diodo de señal P-N común. Sacar las conclusiones correspondientes.

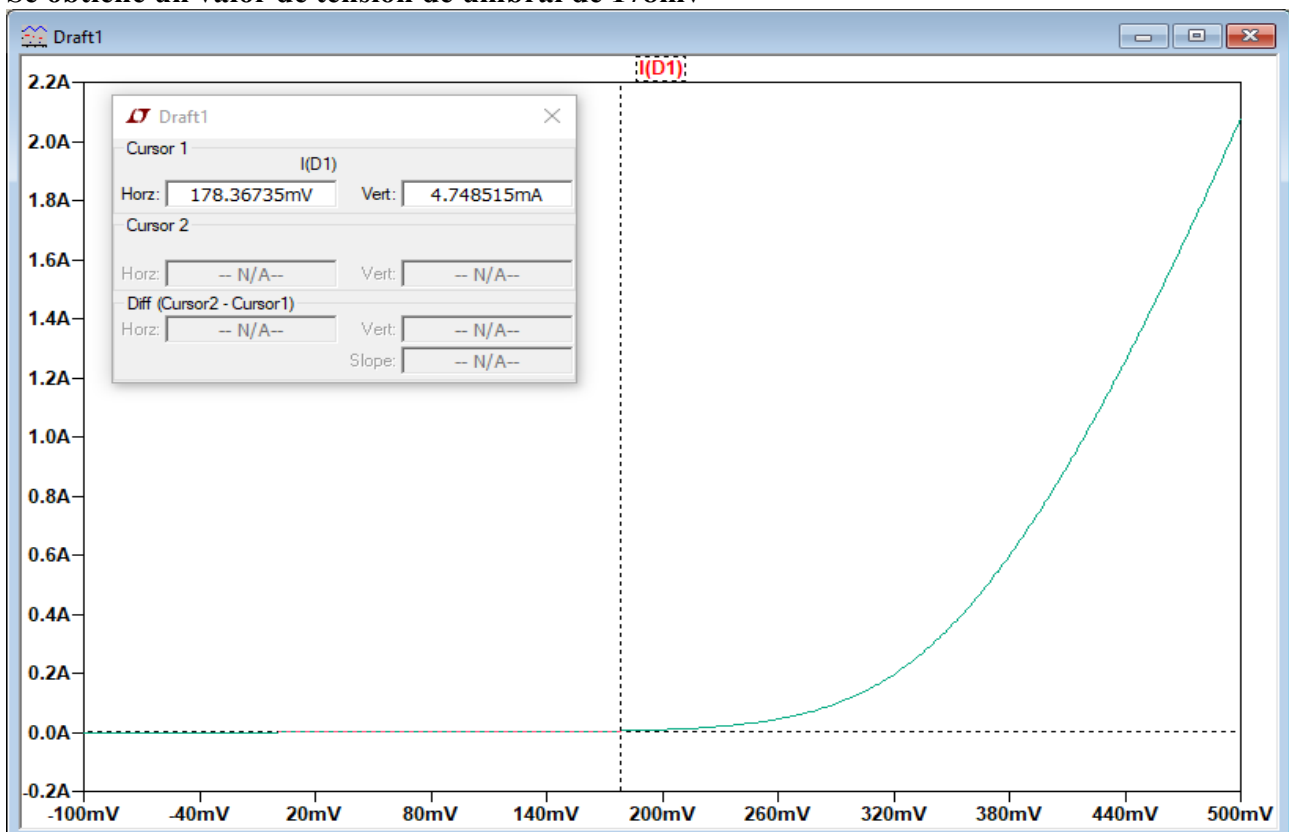
Simulación para una temperatura de 10°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **192mv**



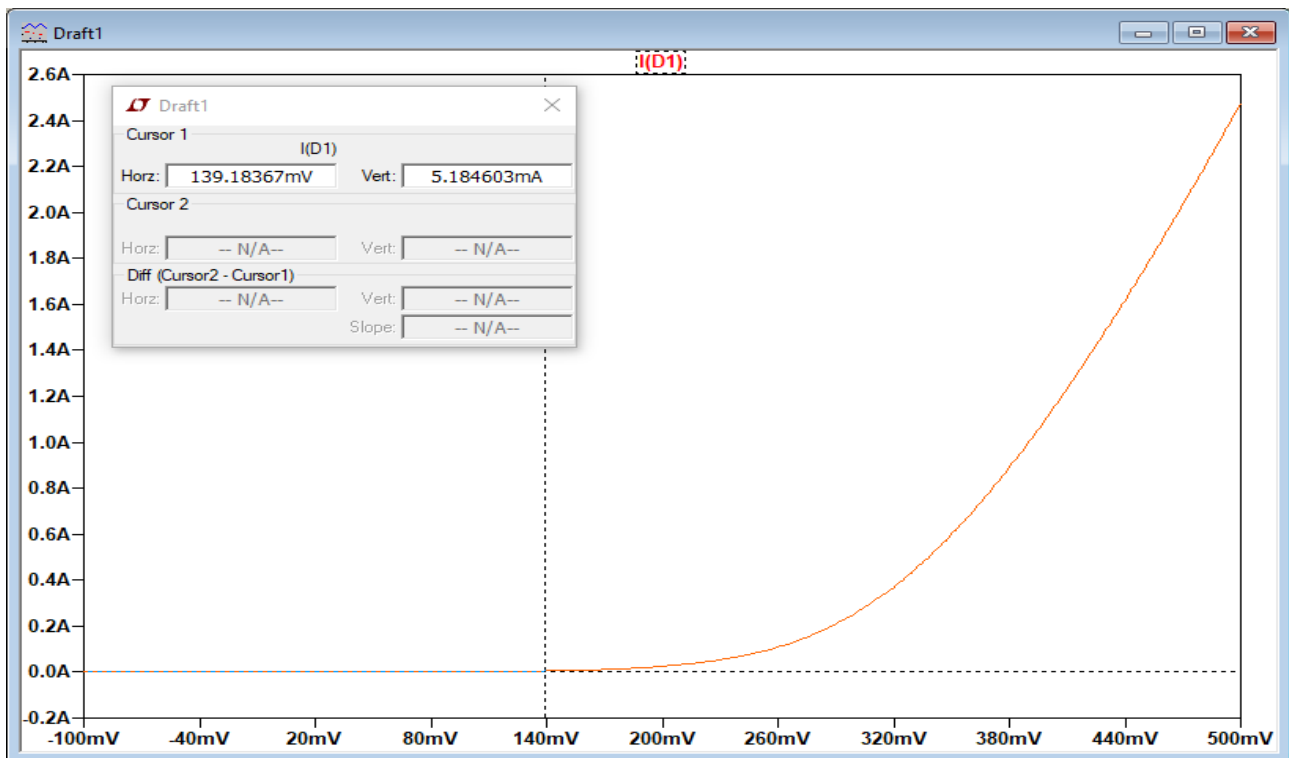
Simulación para una temperatura de 27°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **178mv**



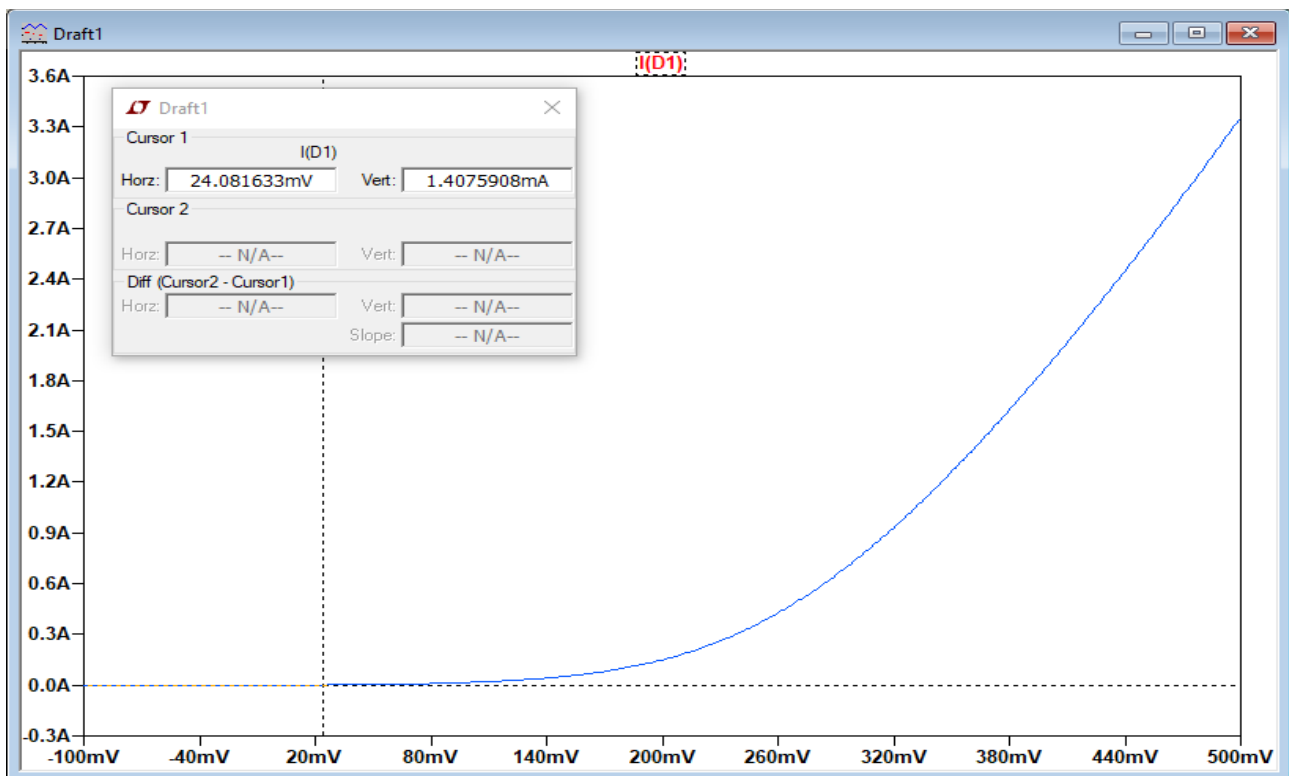
Simulación para una temperatura de 50°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de 139mv



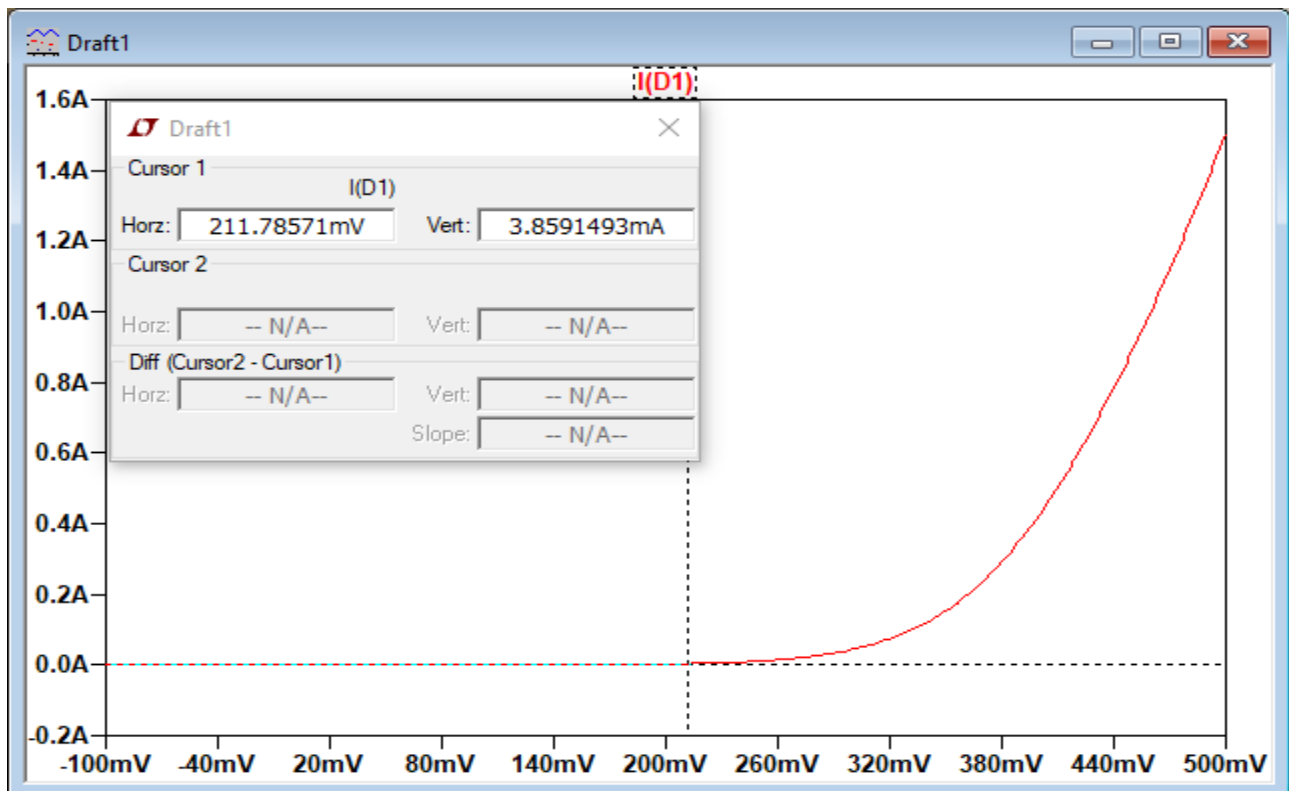
Simulación para una temperatura de 100°C

Se obtiene un valor de tensión de umbral de 24mv



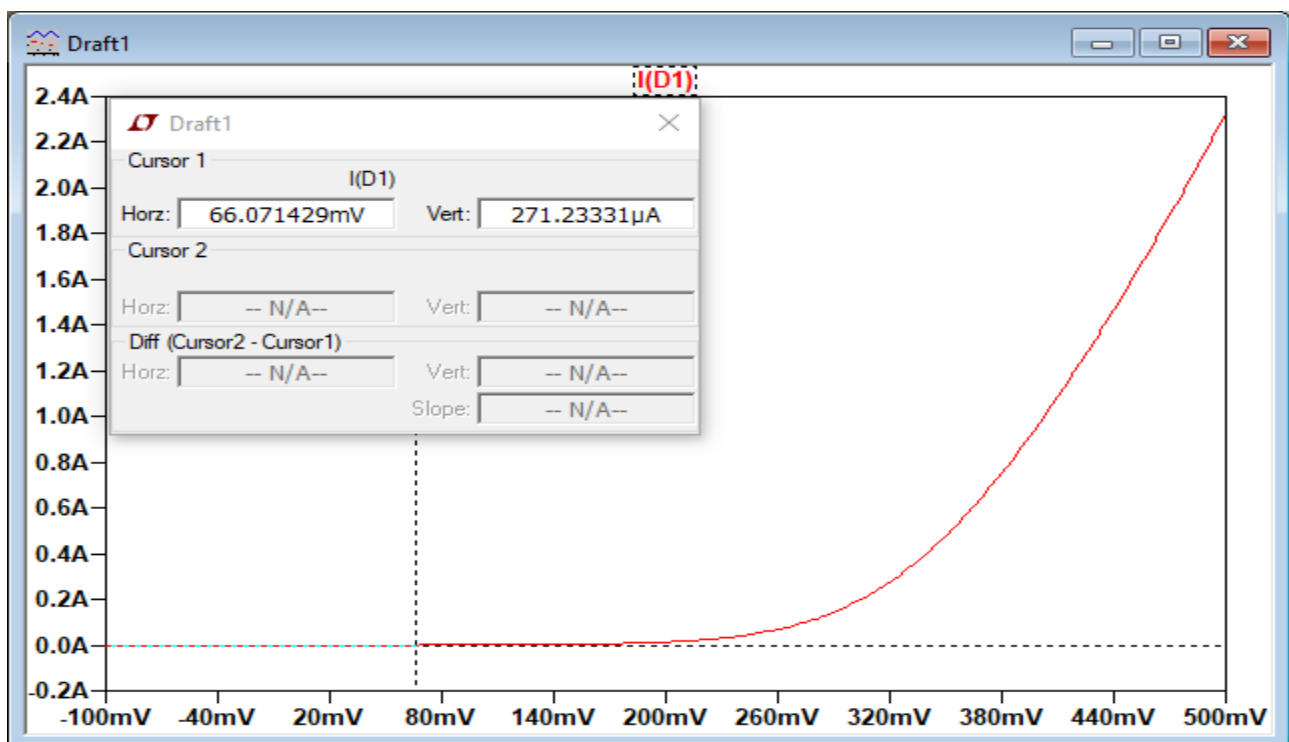
Simulación para una $I_s = 10\mu$

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **211mV**



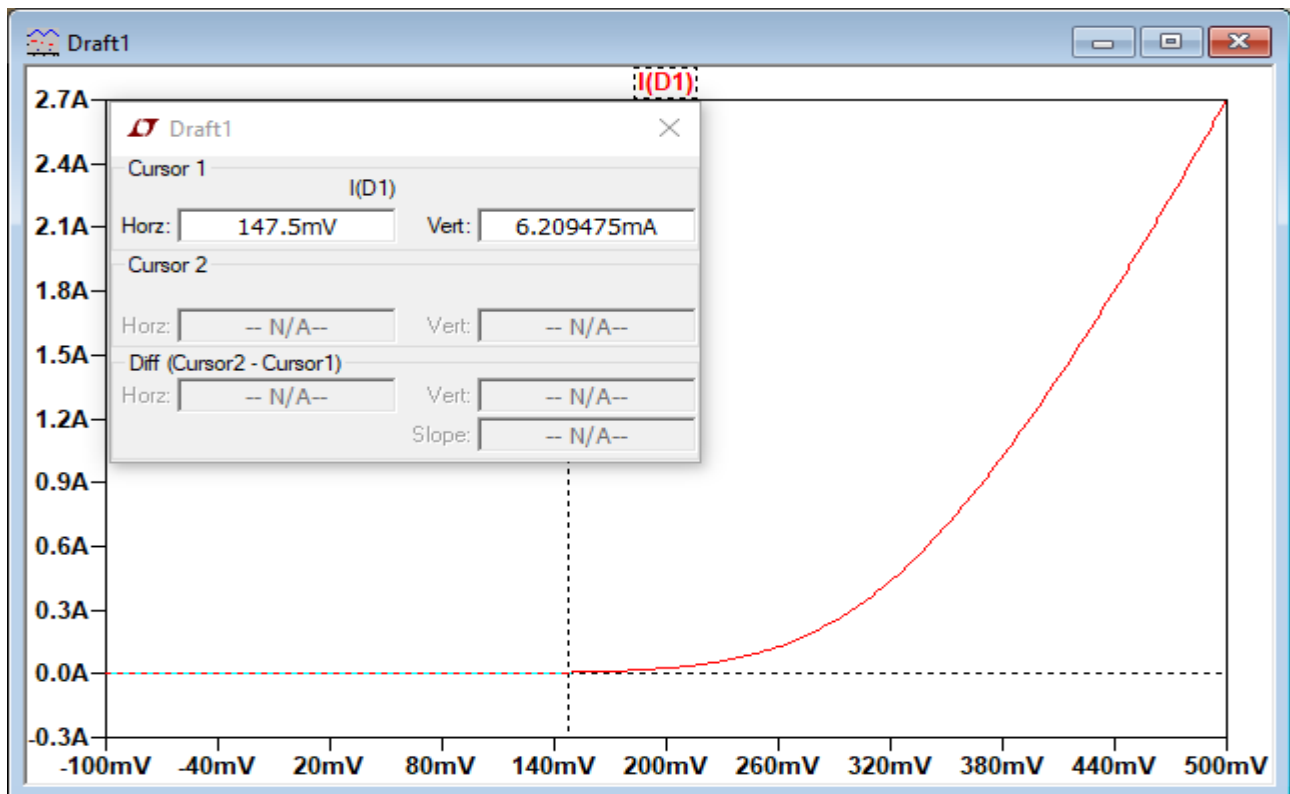
Simulación para una $I_s = 50\mu$

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **66mV**



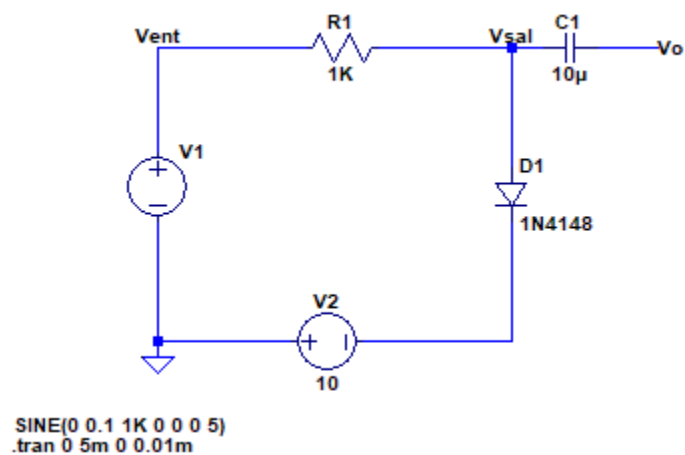
Simulación para una $I_s = 100\mu$

Se obtiene un valor de tensión de umbral de **147mV**

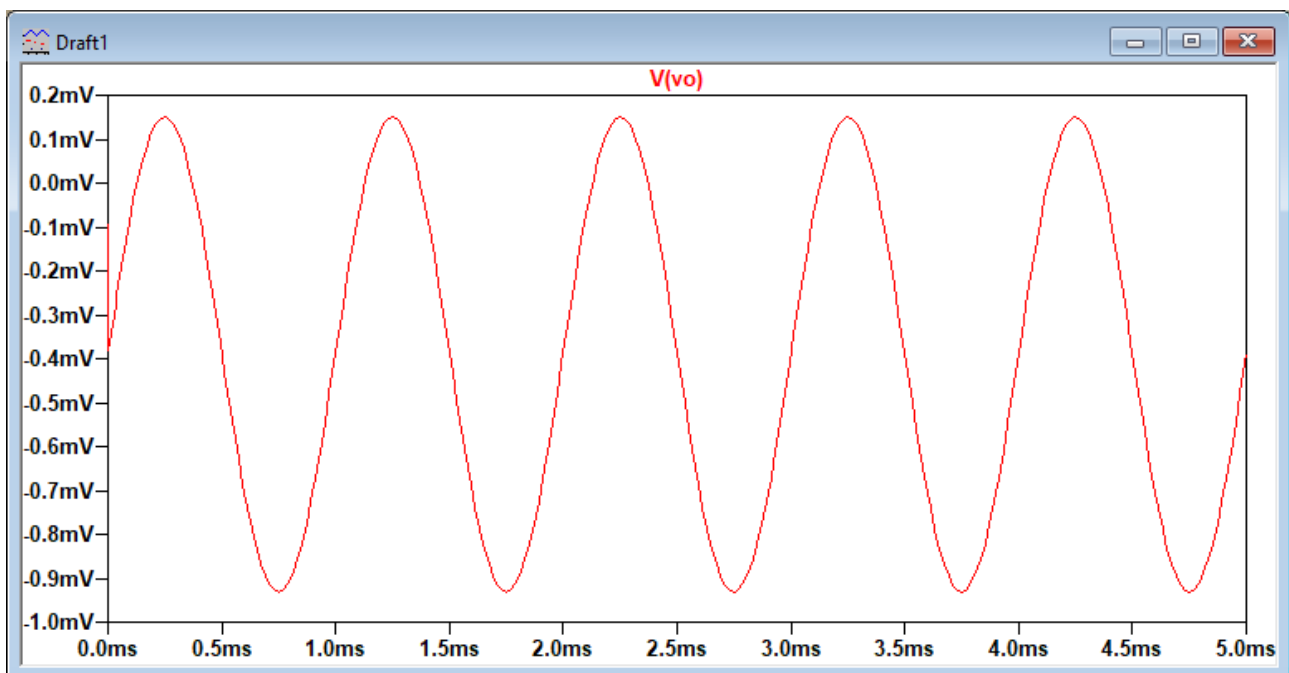
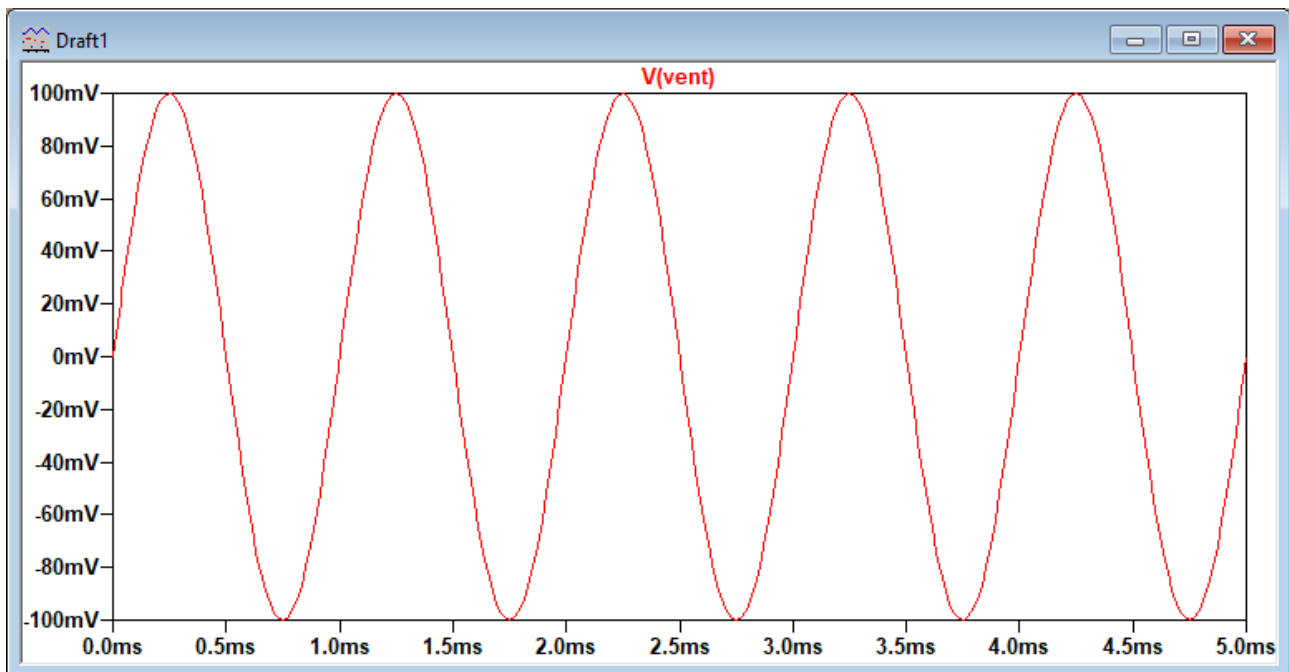


II) Resistencia Dinámica del Diodo

Se simulará el siguiente circuito, utilizando un Diodo 1N4148:



- a) Se observarán las tensiones de Entrada (V_{ent}) y Salida (V_o) y en base a ellas se sacaran conclusiones sobre el comportamiento del diodo con baja señal.



Este circuito es un recortador de señal del lado positivo de la onda.

Mientras mas cerca se encuentre el valor de la fuente, al valor de la pila mas el valor de tensión de umbral del diodo, mayor sera el recorte de la onda.

b) En base a las mediciones de las tensiones del circuito se obtendrá el valor de la Resistencia Dinámica (r_d) del Diodo en el punto de polarización propuesto.

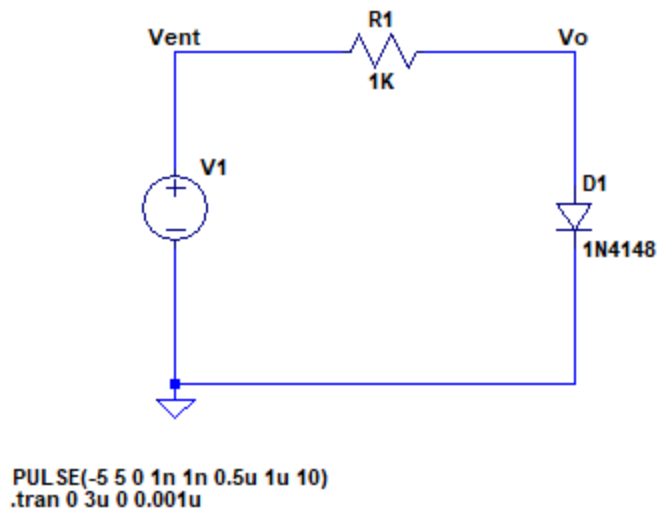
$V_{ent} = 100 \text{ mV}$

$V_o = 150 \text{ uV}$

$V_o = (V_{ent} \cdot R_d) / (R + R_d) \Rightarrow R_d = (V_o \cdot R) / (V_{ent} - V_o) = 1,5 \text{ ohms}$

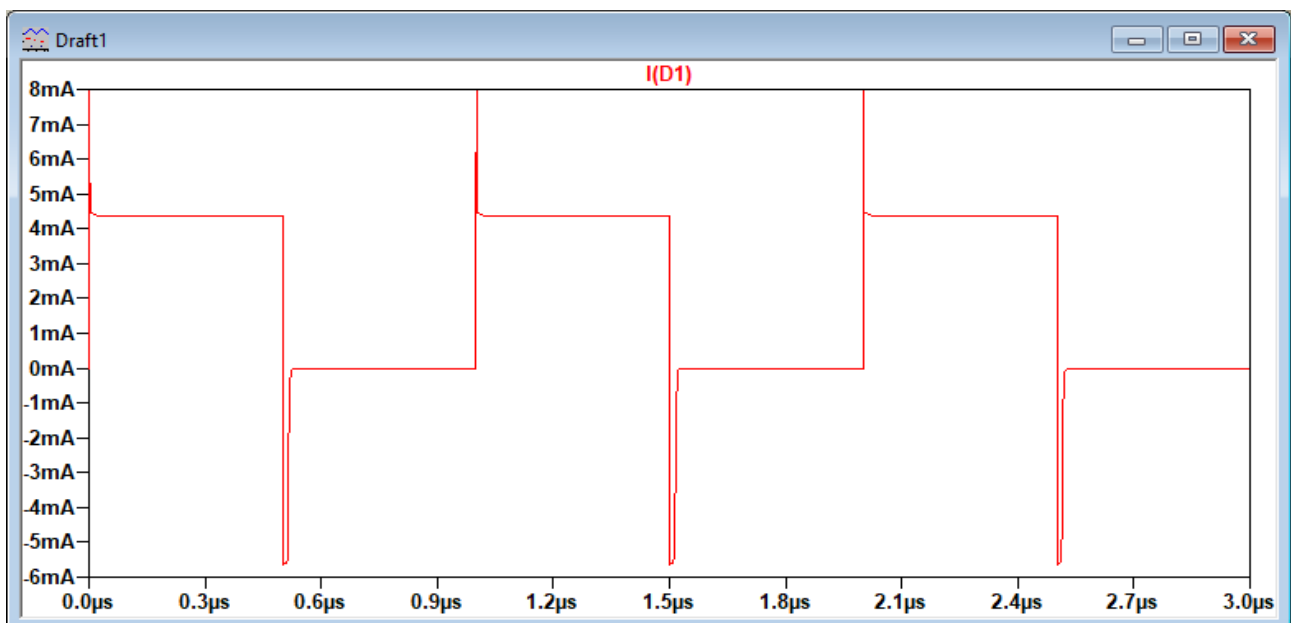
III) Respuestas Transitorias, Conmutación y Capacidades de Juntura y de Difusión del Diodo

Para un diodo PN (1N4148) se simulara el siguiente esquema:



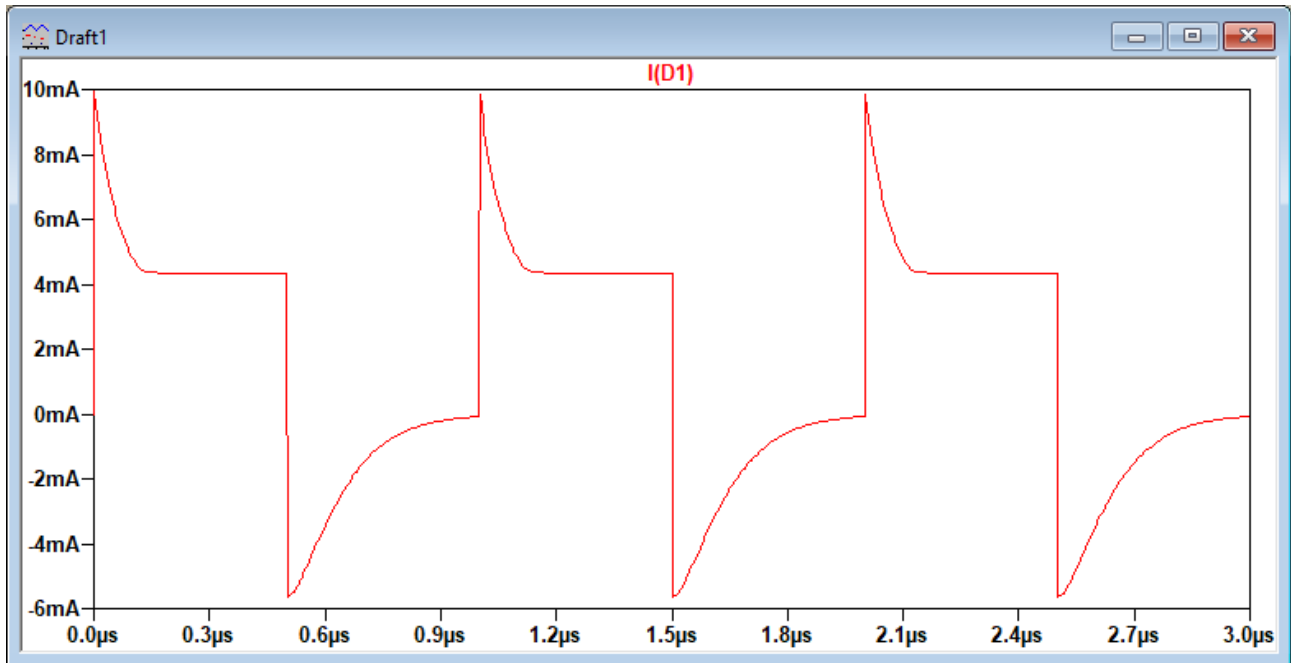
a) Se observará la respuesta en la corriente del diodo para una excitación pulsada (V1) de alta frecuencia, entre 1MHz a 5MHz.

Simulación para: $C_{jo}=4\text{p}$ y $t_t=20\text{n}$

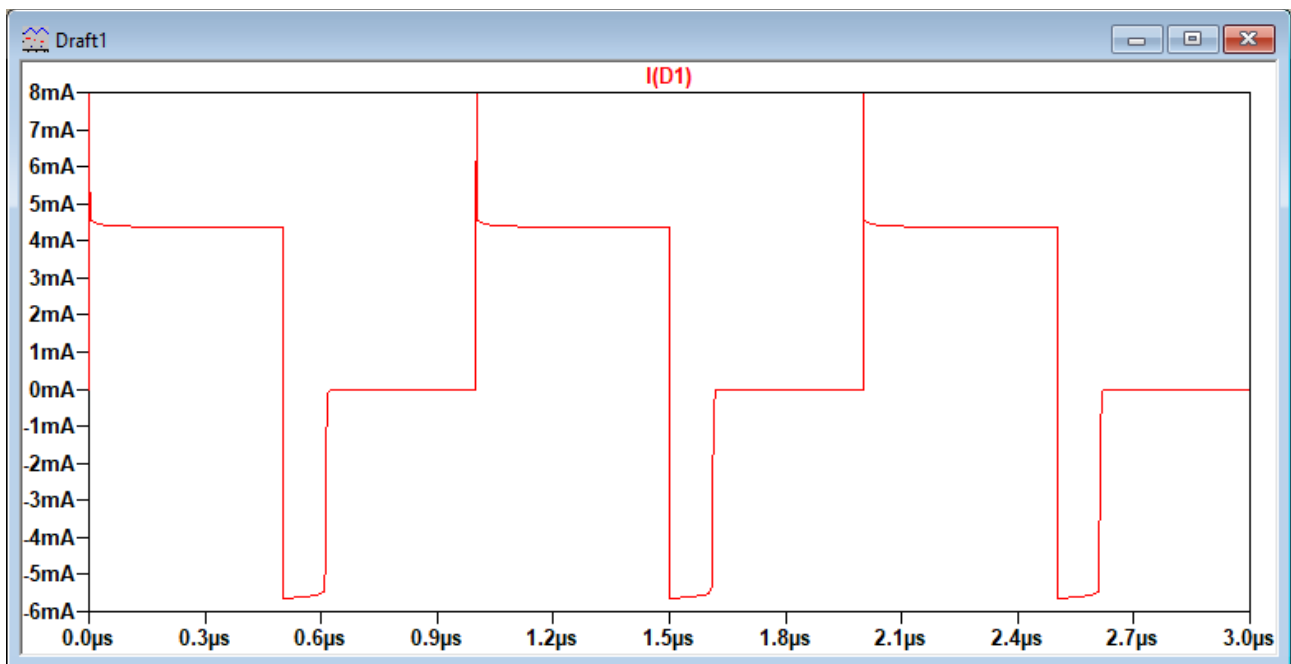


b) Se harán otras 5 simulaciones cambiando la Capacidad de Juntura, y la Capacidad de Difusión (mediante el cambio del tiempo de tránsito t_t del diodo), editando temporalmente la base de datos interna del programa, con tiempos mayores y menores del tiempo original. Observando la respuesta del diodo se sacaran conclusiones sobre la influencia que tienen estos parámetros en el funcionamiento en conmutación del Diodo.

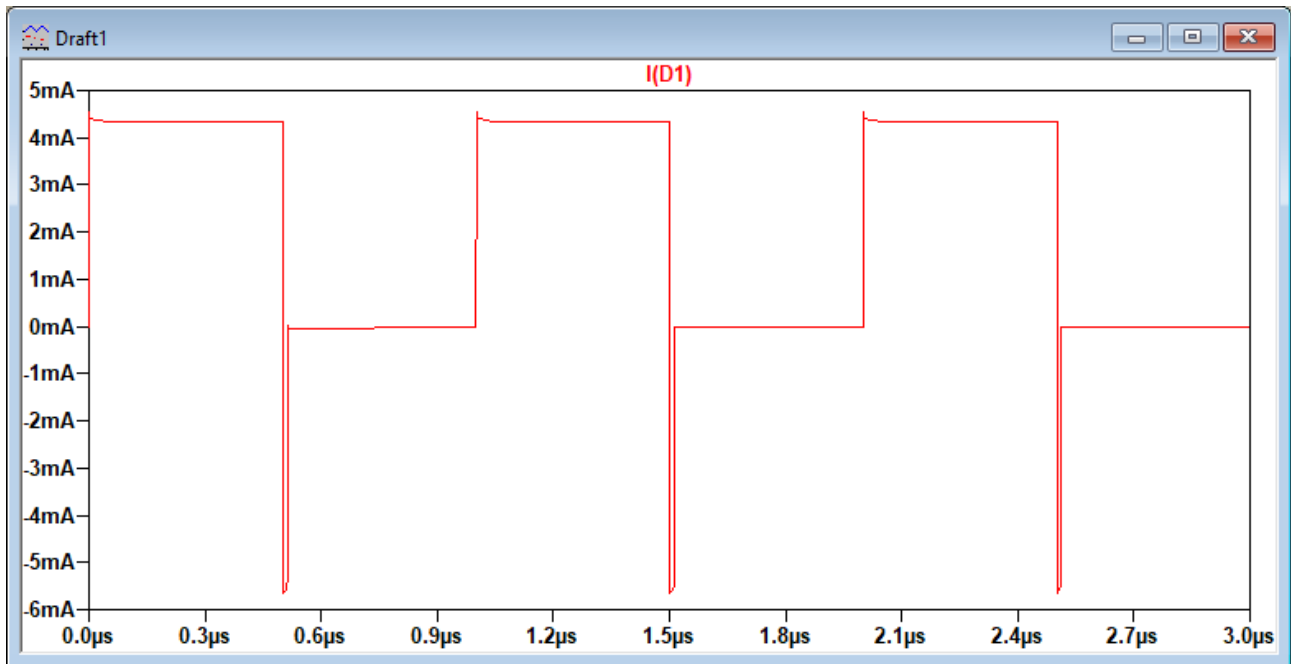
Simulación para: $C_{jo}=200p$ y $t_t=20n$



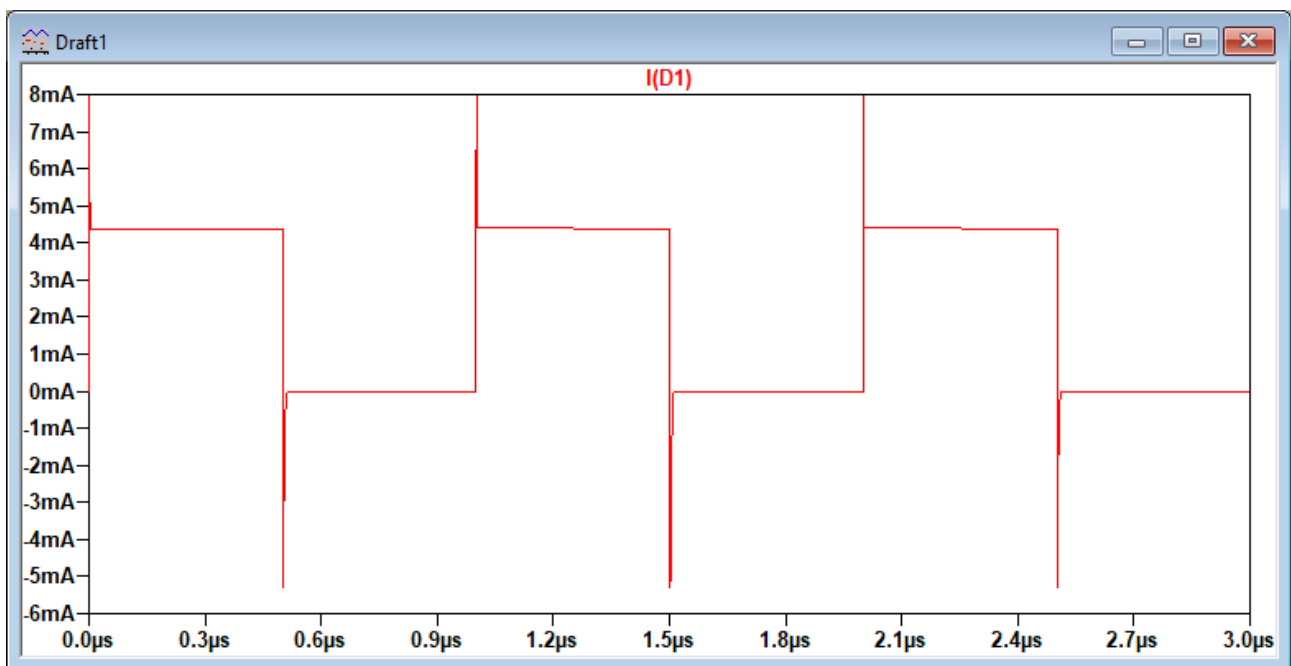
Simulación para: $C_{jo}=4p$ y $t_t=200n$



Simulación para: $C_{jo}=0.1p$ y $t_t=20n$



Simulación para: $C_{jo}=4p$ y $t_t=0.1n$

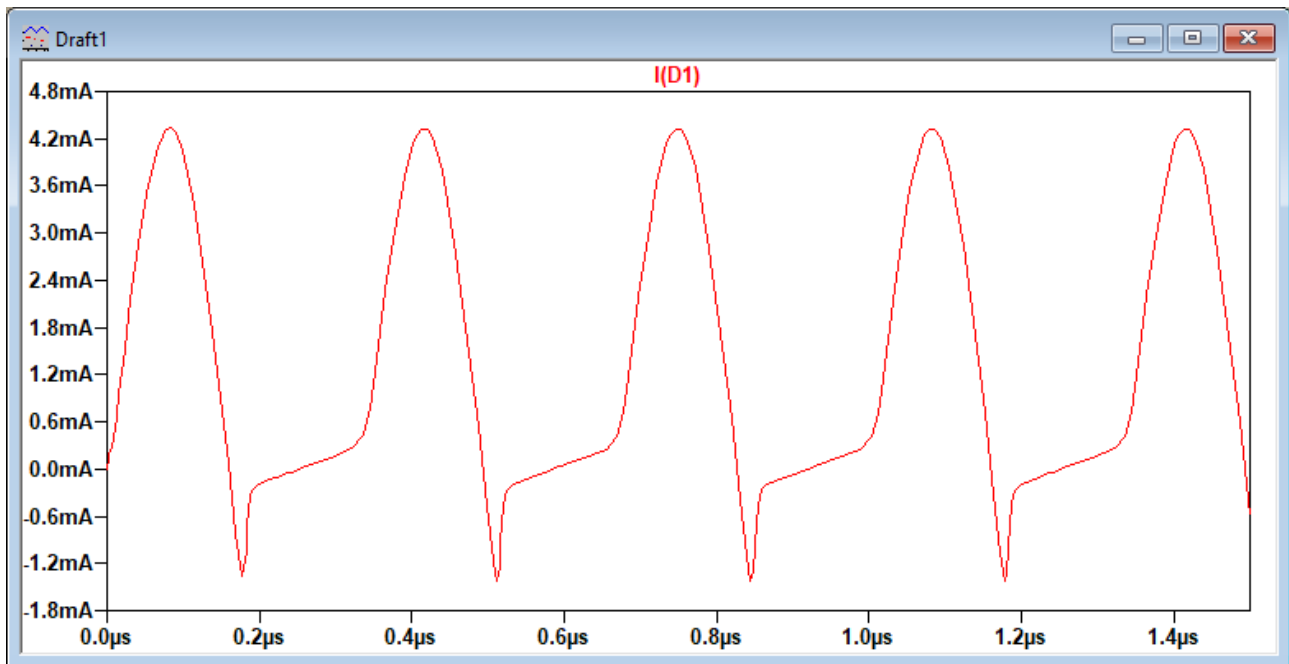


Se observa que al aumentar el valor de la capacidad de juntura, aumenta el tiempo de caída de la exponencial (fall time).

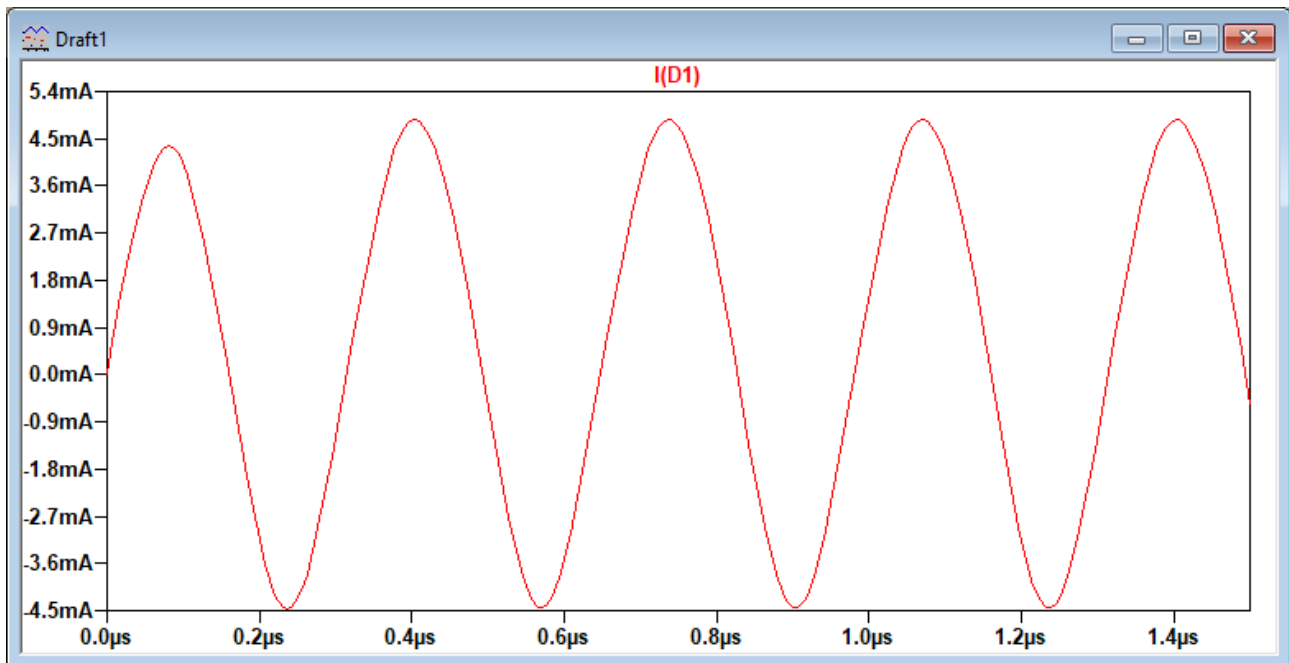
Mientras que si aumentamos la capacidad de difusión (aumentando el valor de t_t), aumenta el tiempo de almacenamiento (storage time), aunque solo del lado negativo.

c) Se repetirá a) y b) para una excitación senoidal de alta frecuencia (1 a 5 MHz). Sacar conclusiones.

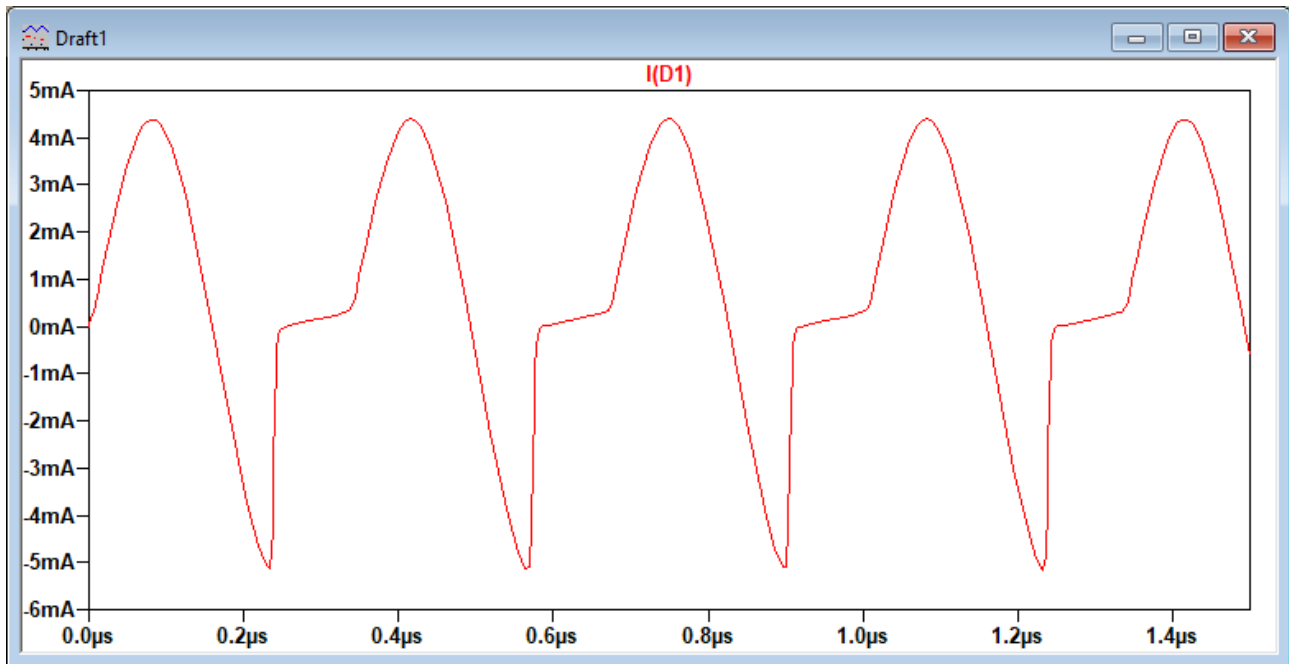
Simulación para: $C_{jo}=4p$ y $t_t=20n$



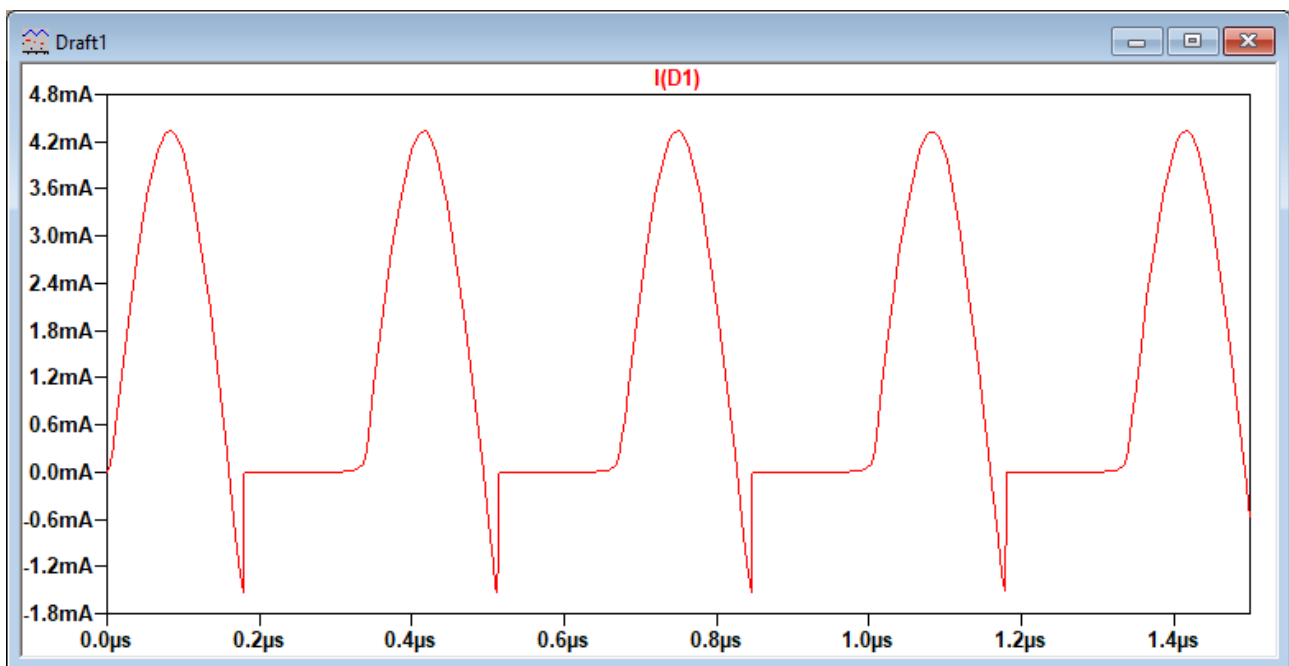
Simulación para: $C_{jo}=200p$ y $t_t=20n$



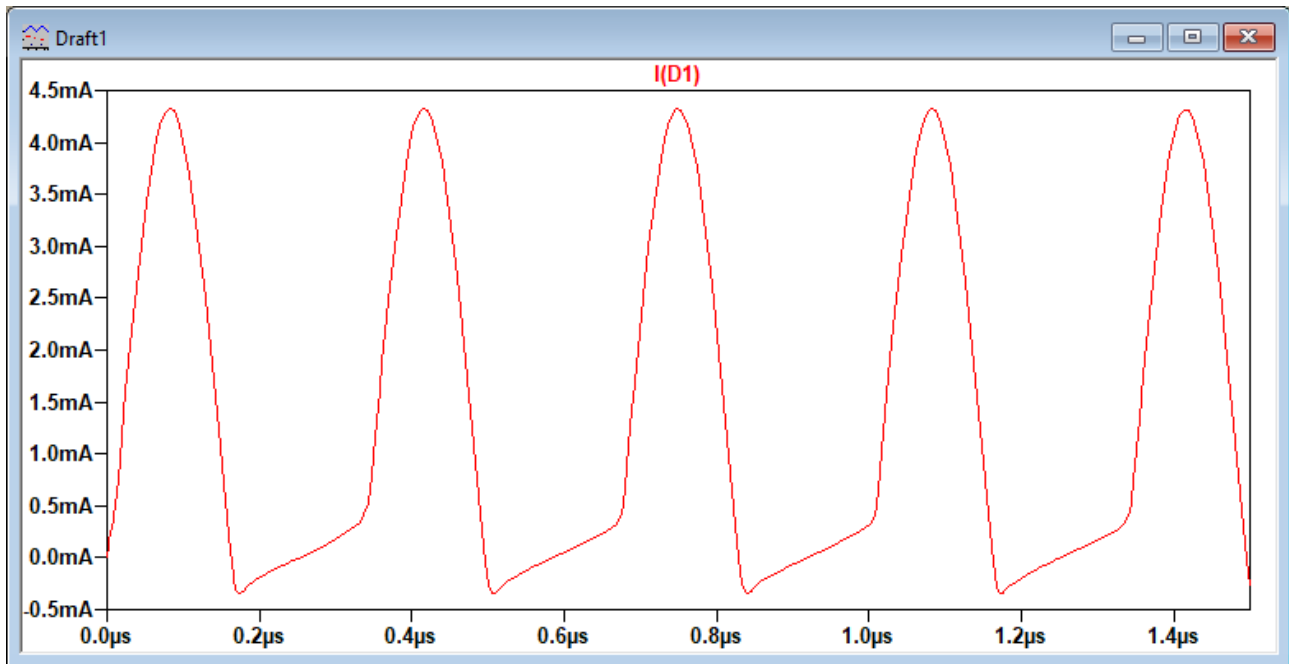
Simulación para: $C_{jo}=4p$ y $t_t=200n$



Simulación para: $C_{jo}=0.1p$ y $t_t=20n$



Simulación para: $C_{jo}=4p$ y $t_t=0.1n$



Al modificar la capacidad de juntura, se observa que para valores aproximadamente superiores a los 200p, la sinusoide mantiene la forma, mientras que para valores menores, empieza a perder forma el semiciclo negativo.

Al variar el valor de la capacidad de difusión, se modifica el valor pico que toma el valor deformado del semiciclo negativo.