BÚSQUEDA DE STAUS EN MODELOS CON ROTURA DE SUPERSIMETRÍA MEDIADA POR INTERACCIONES GAUGE (GMSB)

R. Alemany, C. García
IFIC
V Jornadas de Física de Altas Energías

- Motivación
- Búsqueda de $\tilde{l}$ en GMSB
- Vértices secundarios
- Parámetro de impacto largo
- Resultados
- Conclusiones

IFIC - Valencia

Motivación

Supersimetría (SUSY) es una extensión del Modelo Estándard (SM) donde $\boxed{\text{Partícula MS}} \Longrightarrow \boxed{\text{Partícula SUSY}}$

$$\boxed{\text{SUPERMULTIPLETS} = (\text{FERMION,BOSON})}$$

MATTER SUPERMULTIPLET

Name	J = 1/2	J = 0
$(q,\tilde{q}) \times 3$	$(u_L\ d_L)$	$(\tilde{u}_L\ \tilde{d}_L)$
	$u_R^\dagger$	$\tilde{u}_R^*$
	$d_R^\dagger$	$\tilde{d}_R^*$
$(l,\tilde{l}) \times 3$	$(e_L\ \nu_L)$	$(\tilde{e}_L\ \tilde{\nu}_L)$
	$e_R^\dagger$	$\tilde{e}_R^*$
$(\mathrm{H},\tilde{H})$	$(\tilde{H}_u^+,\tilde{H}_u^\circ)$	(H_u^+,H_u°)
	$(\tilde{H}_d^\circ,\tilde{H}_d^-)$	(H_d°,H_d^-)

GAUGE SUPERMULTIPLET

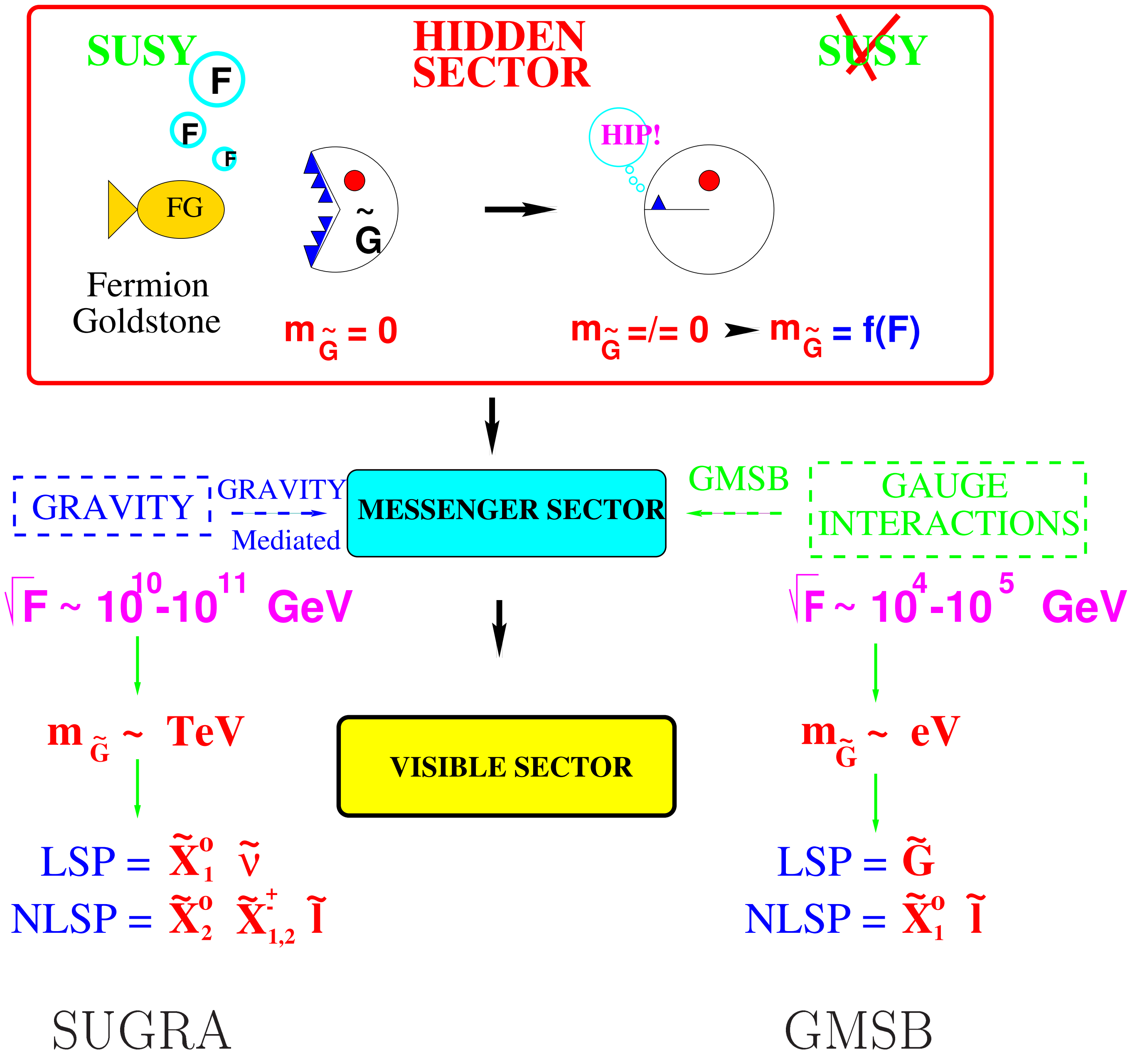
Name	J = 1/2	J = 1
$(g,\tilde{g})$	$\tilde{g}$	g
$(W,\tilde{W})$	$\tilde{W}^\pm, \tilde{W}^\circ$	$W^\pm, W^\circ$
$(B,\tilde{B})$	$\tilde{B}^\circ$	B°

$$\boxed{\text{Masa Partícula MS}} = \boxed{\text{Masa Partícula SUSY}}$$

Motivación

SUSY debe de ser una simetría rota

Mecanismo de SuperHiggs



Búsqueda de $\tilde{l}$ en GMSB

☞ Modelos GMSB

LSP	NLSP
$\tilde{G}$	$\tilde{\chi}_1^0$
	$\tilde{\tau}_1$
	$\tilde{l}_R$

☞ Conservación de R-paridad

❶ Las Spartículas se producen por pares.

❷ LSP es estable.

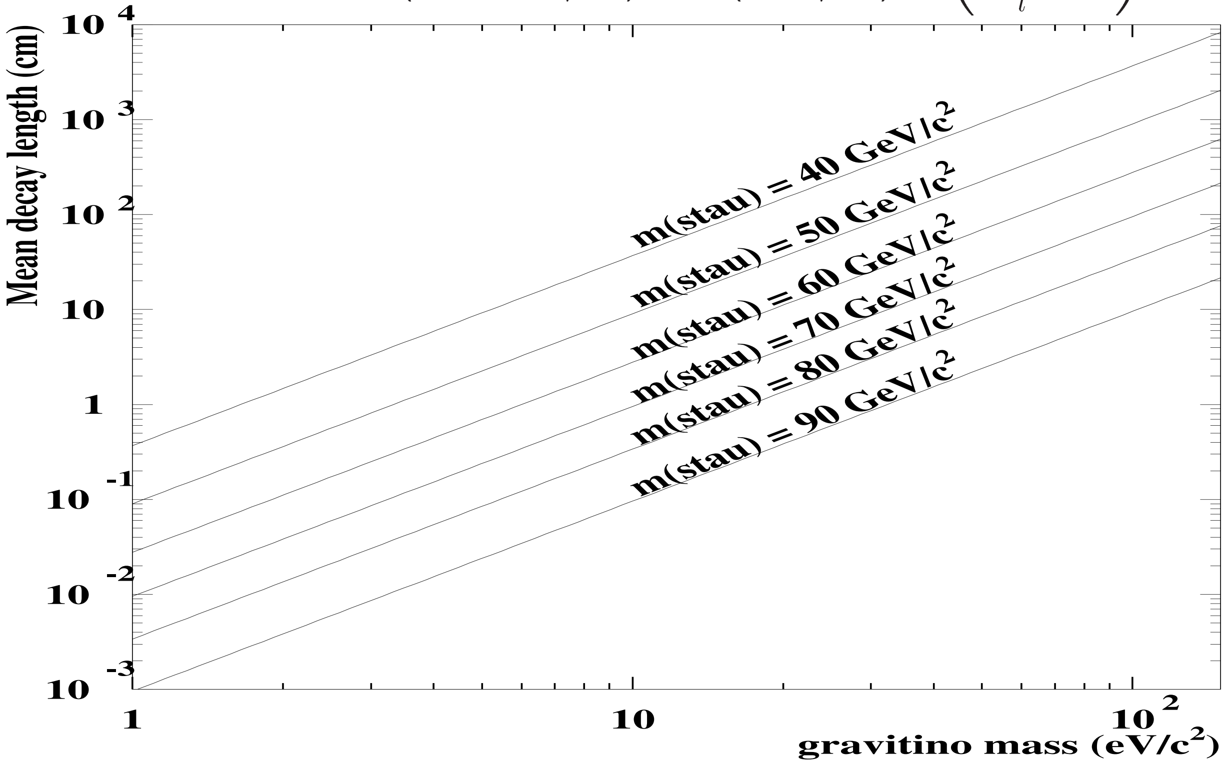
❸ Cadena de desintrgración ➡ NLSP ➡ partícula SM + LSP

$e^+e^- \rightarrow \tilde{\tau}_1^{\pm}\tilde{\tau}_1^{\mp}$	$\tilde{\tau}_1^{\pm} \rightarrow \tau^{\pm}\tilde{G}$	
$e^+e^- \rightarrow \tilde{l}_R^{\pm}\tilde{l}_R^{\mp}$	$\tilde{l}_R^{\pm} \rightarrow l^{\pm}\tilde{G}$	
$e^+e^- \rightarrow \tilde{\chi}_1^0\tilde{\chi}_1^0$	$\tilde{\chi}_1^0 \rightarrow \tilde{\tau}_1^{\pm}\tau^{\mp}$	$\tilde{\tau}_1^{\pm} \rightarrow \tau^{\pm}\tilde{G}$
$e^+e^- \rightarrow \tilde{\chi}_1^{\pm}\tilde{\chi}_1^{\mp}$	$\tilde{\chi}_1^{\pm} \rightarrow \tilde{\tau}_1^{\pm}\nu_\tau(\overline{\nu}_\tau)$	$\tilde{\tau}_1^{\pm} \rightarrow \tau^{\pm}\tilde{G}$

Búsqueda de $\tilde{l}$ en GMSB

☞ Vida media del $\tilde{l}$

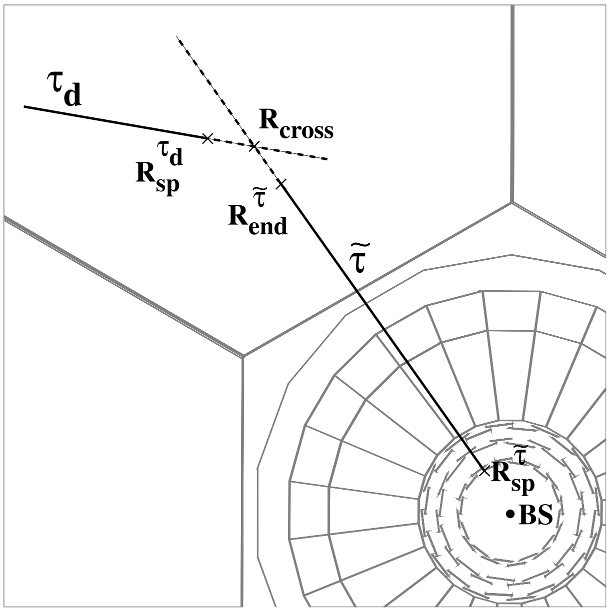
$$\hat{L} = 1.76 \times 10^{-3} \left(\frac{m_{\tilde{l}}}{100\mathrm{GeV}/c^2} \right)^{-5} \left(\frac{m_{\tilde{G}}}{1\mathrm{eV}/c^2} \right)^{2} \left(\frac{E_{\tilde{l}}^2}{m_{\tilde{l}}^2} - 1 \right)^{1/2} \mathrm{cm}$$

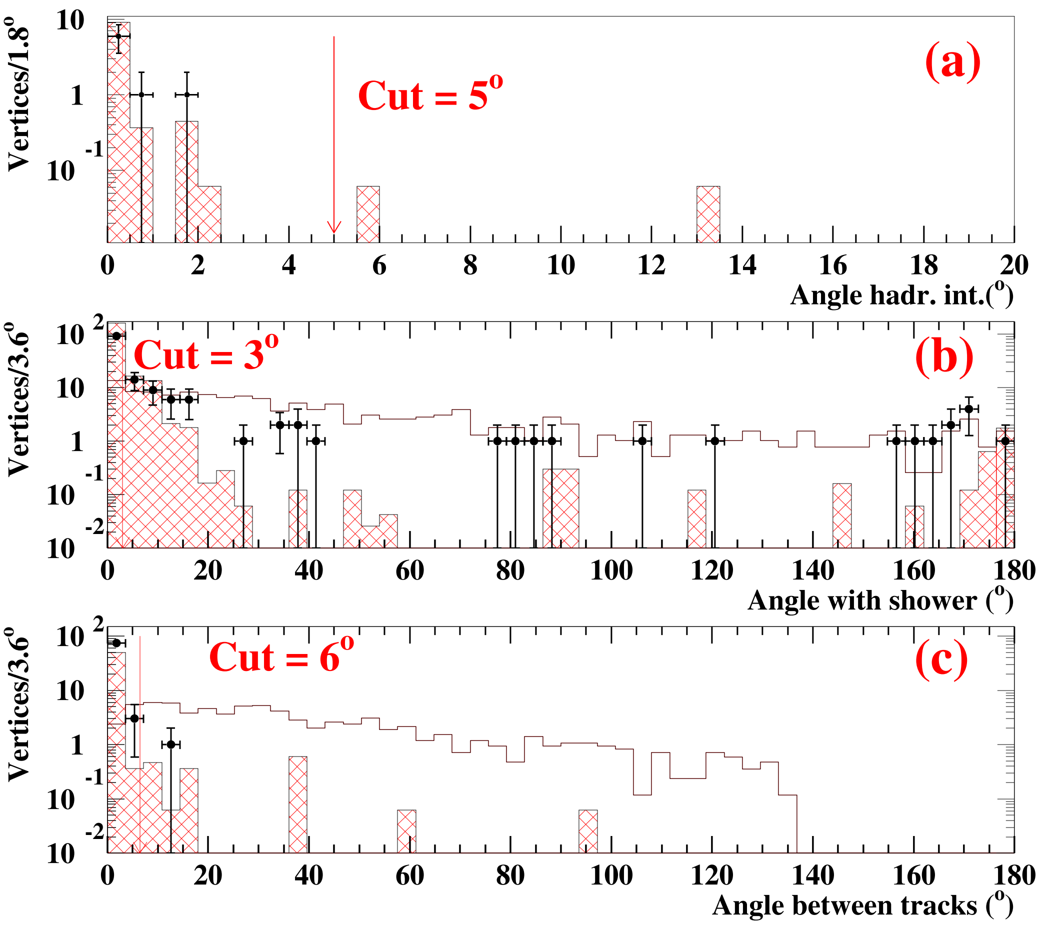


$$m_{\tilde{l}} \sim 60 \ \mathrm{GeV}/c^2$$

- $m_{\tilde{G}} < 1 \ \mathrm{eV}/c^2 \rightarrow$ MSUGRA (energía faltante)
- $m_{\tilde{G}} \in \ [1, 10] \ \mathrm{eV}/c^2 \rightarrow$ Trazas con parámetro de impacto largo
- $m_{\tilde{G}} \in \ [10, 100] \ \mathrm{eV}/c^2 \rightarrow$ Vértices secundarios y trazas con kinks
- $m_{\tilde{G}} > 100 \ \mathrm{eV}/c^2 \rightarrow$ Partículas cargadas estables

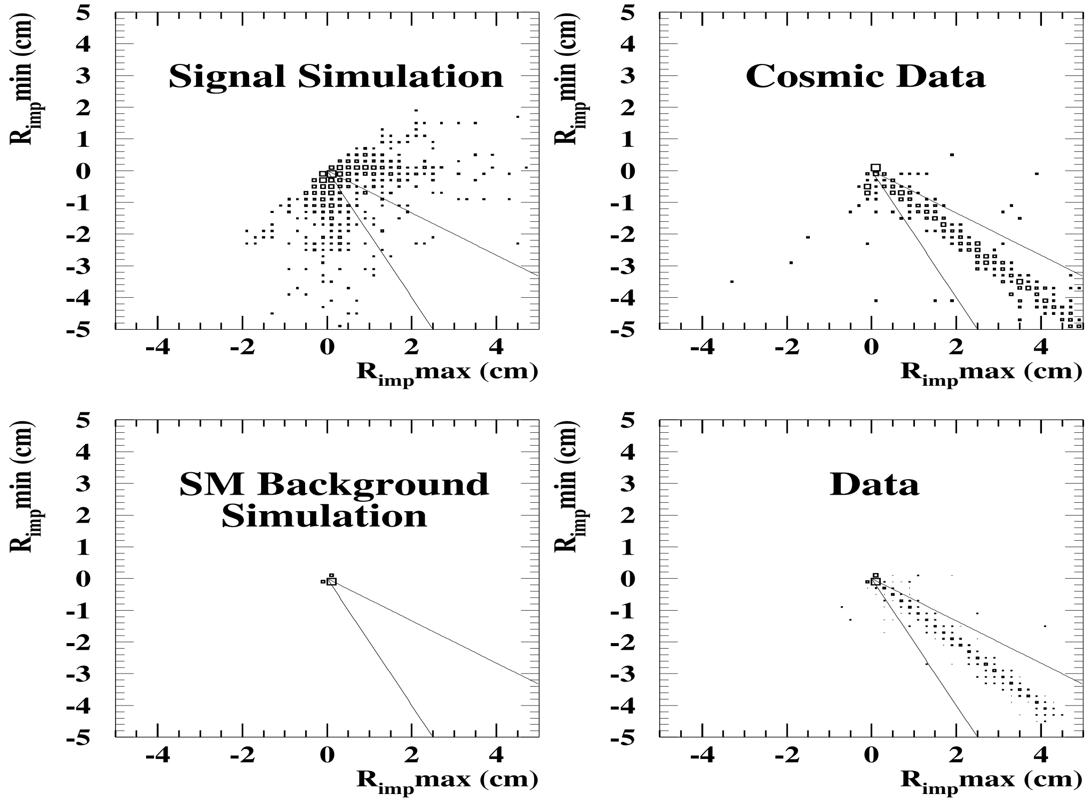
Búsqueda de Vértices Secundarios

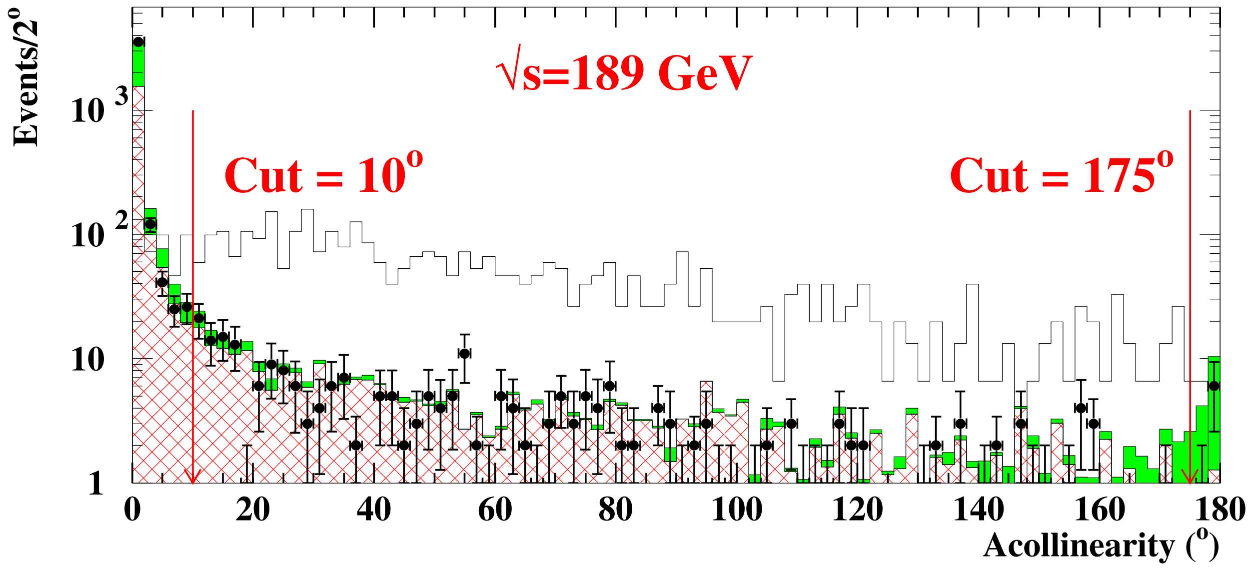




Búsqueda Parámetro de Impacto

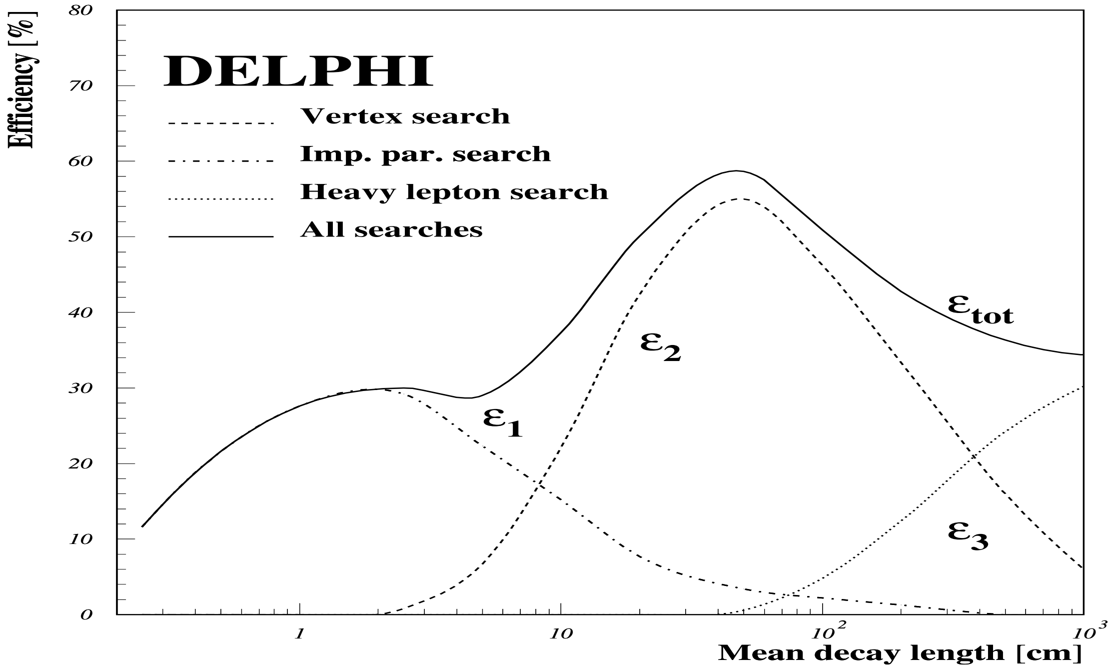
Sucesos con dos trazas

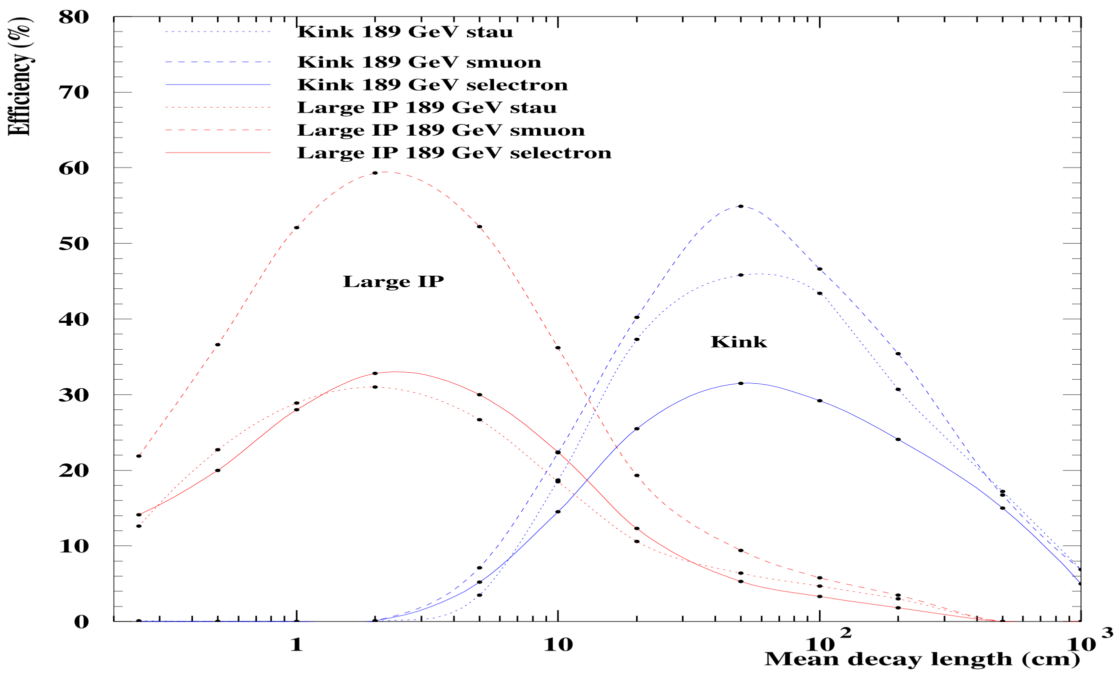




Resultados

Eficiencias





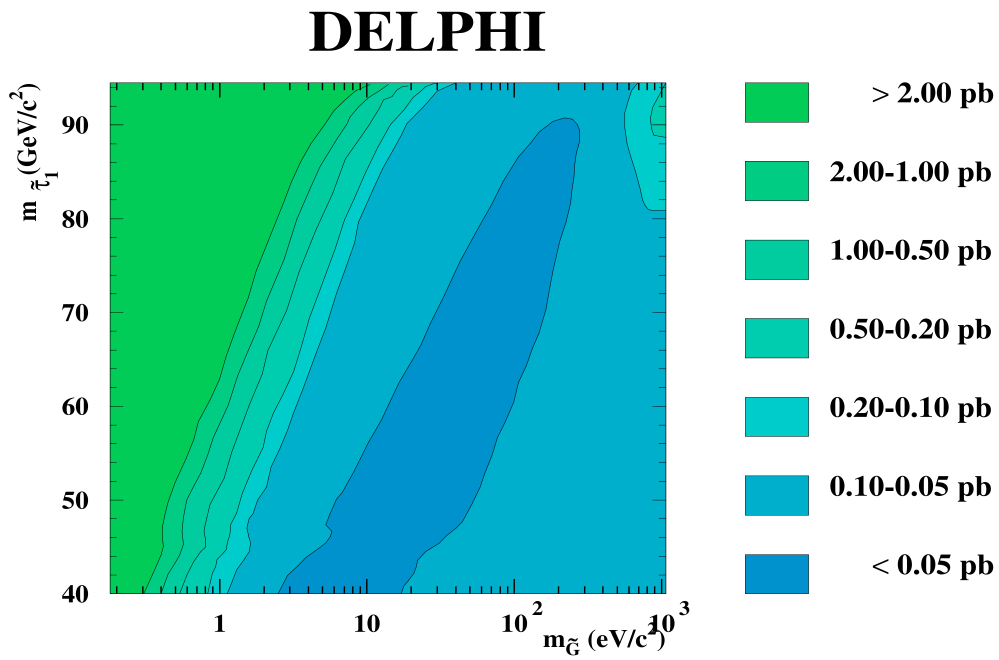
Resultados

$\sqrt{s}$ = 130-189 GeV y $\mathcal{L} \sim 233$ pb $^{-1}$

Candidatos y Sucesos esperados

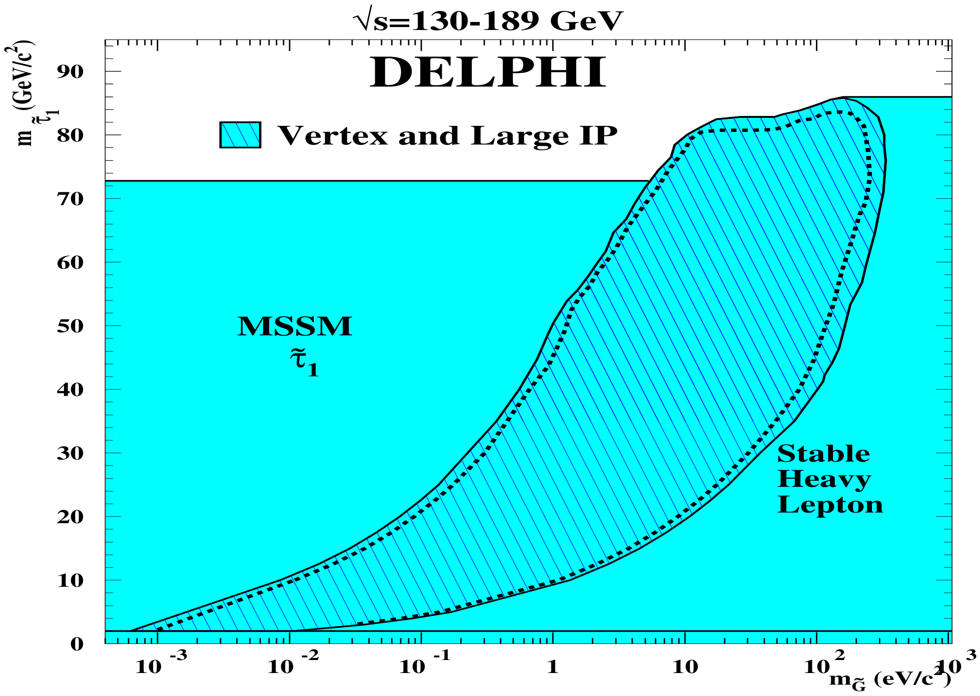
	Vértices + Imp.Par	
$\sqrt{s}$ (GeV)	183	189
Observed events	0	1
Total background	$0.63^{+0.55}_{-0.12}$	$1.50^{+0.72}_{-0.37}$
$Z^*/\gamma \to (\tau\tau)(n\gamma)$	$0.07^{+0.16}_{-0.06}$	$0.23^{+0.37}_{-0.01}$
$Z^*/\gamma \to (ee)(n\gamma)$	$0.09^{+0.19}_{-0.03}$	0
4-fer. (no $\gamma\gamma$)	$0.10^{+0.12}_{-0.06}$	0.53 ± 0.19
$\gamma\gamma \to \tau^+\tau^-$	$0.20^{+0.27}_{-0.06}$	$0.59^{+0.58}_{-0.32}$
$\gamma\gamma \to e^+e^-$	$0.17^{+0.39}_{-0.05}$	$0.15^{+0.12}_{-0.03}$

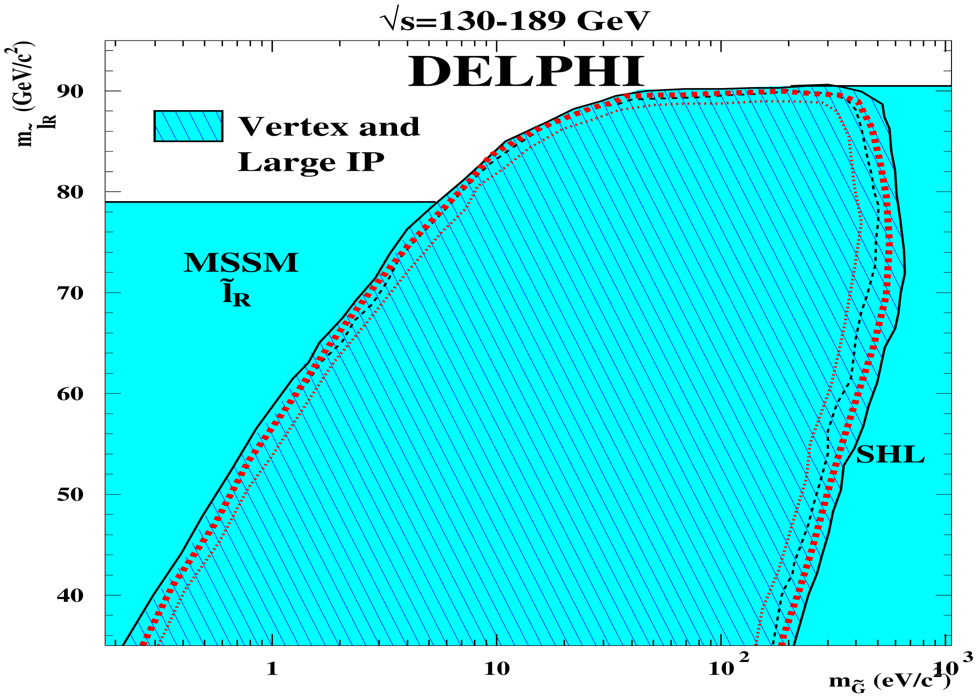
Sección eficaz de producción



Resultados

Límites $m_{\tilde{l}}$ vs $m_{\tilde{G}}$

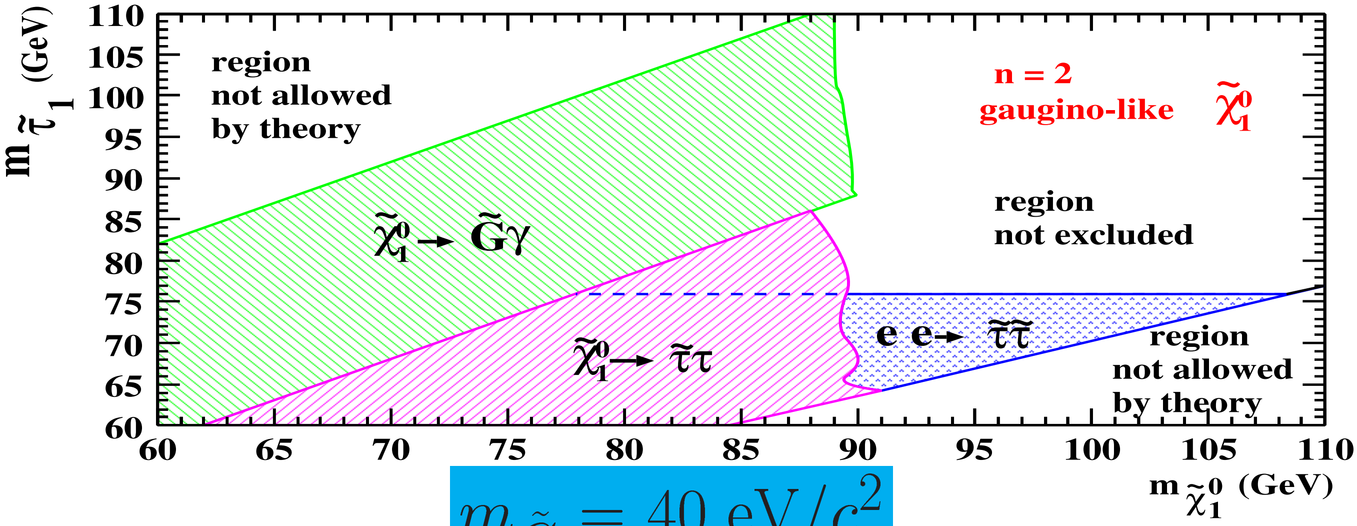




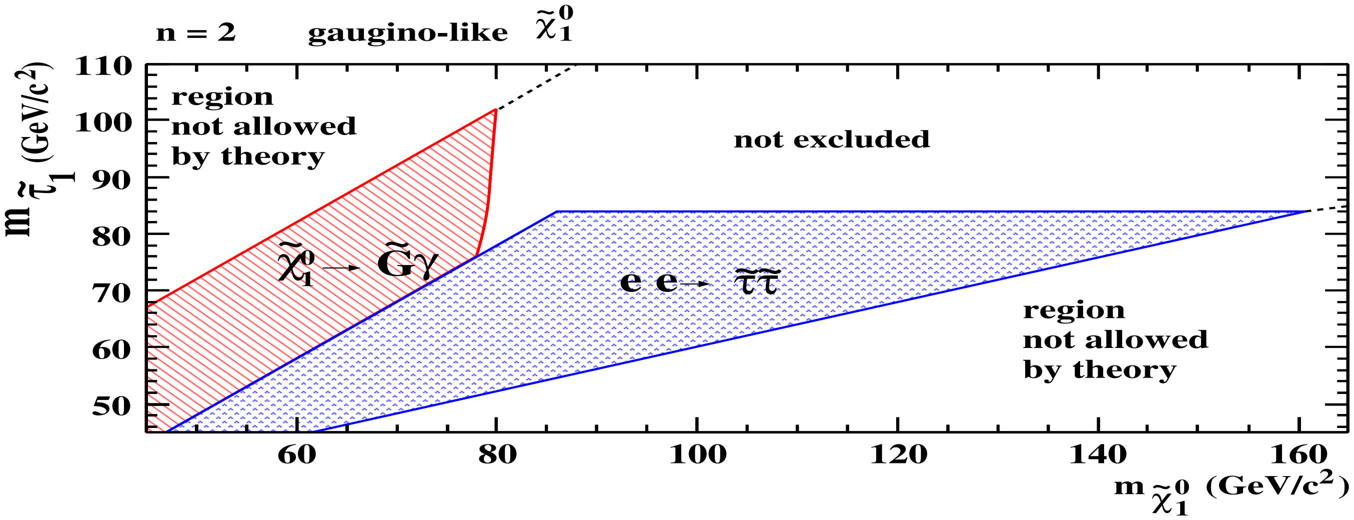
Resultados

Límites $m_{\tilde{\tau}_1}$ vs $m_{\tilde{\chi}^0_1}$

$m_{\tilde{G}} < 1$ eV$/c^2$

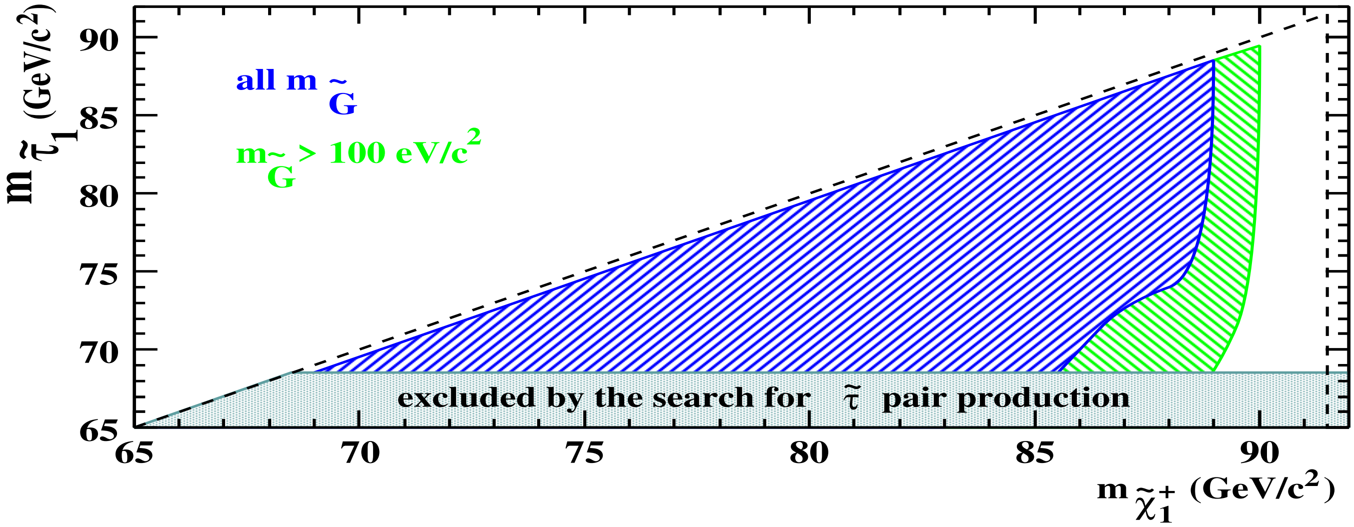


$m_{\tilde{G}} = 40$ eV$/c^2$



Resultados

Límites $m_{\tilde{\tau}_1}$ vs $m_{\tilde{\chi}_1^+}$



Conclusiones

- La forma en que se produce la rotura de Supersimetría determina el tipo de señal a buscar.
- Los modelos con GMSB ofrecen una amplia variedad de señales, dependiendo de la masa del $\tilde{G}$ (LSP) y de la naturaleza de la NLSP.