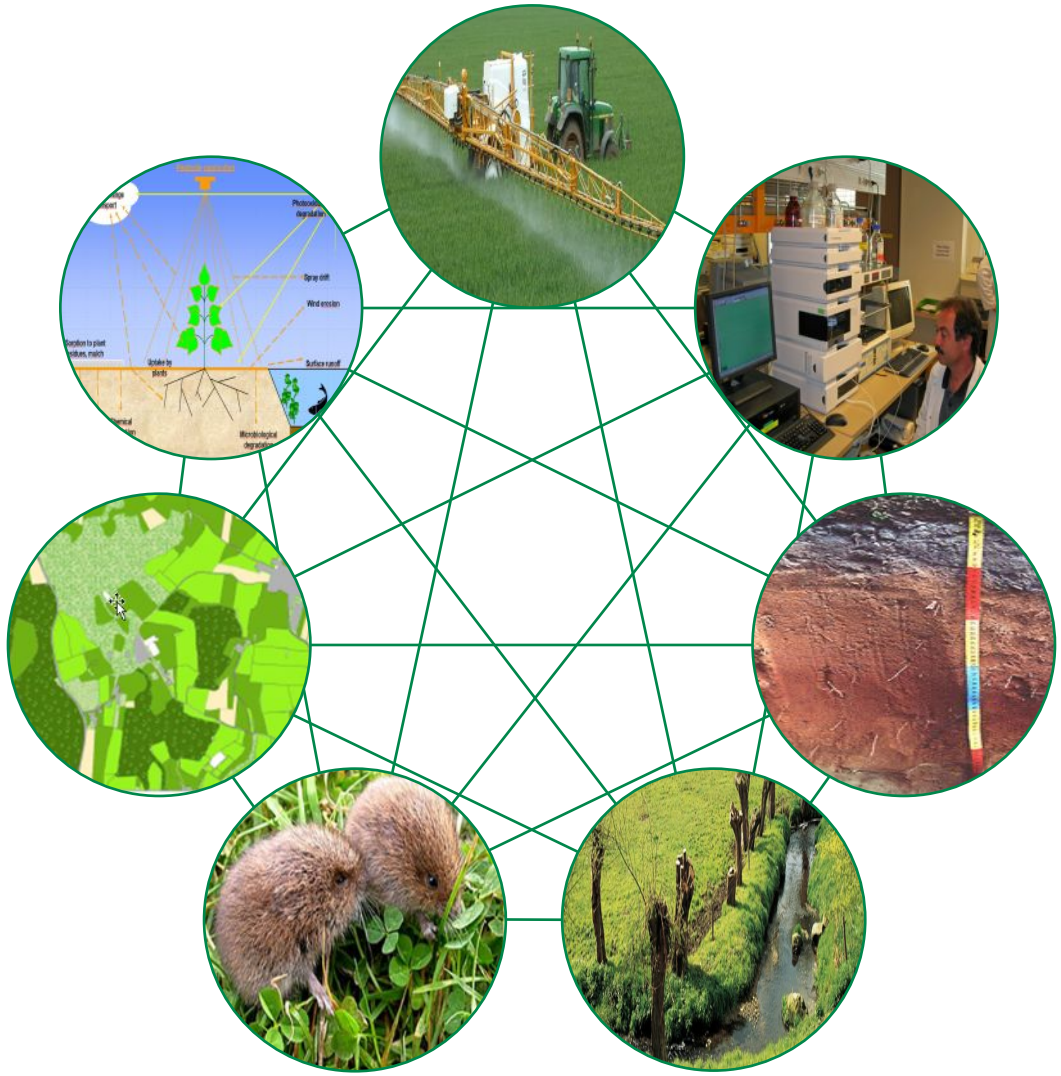
Estudio de Caso

Ximena Patiño
MSc, DMV

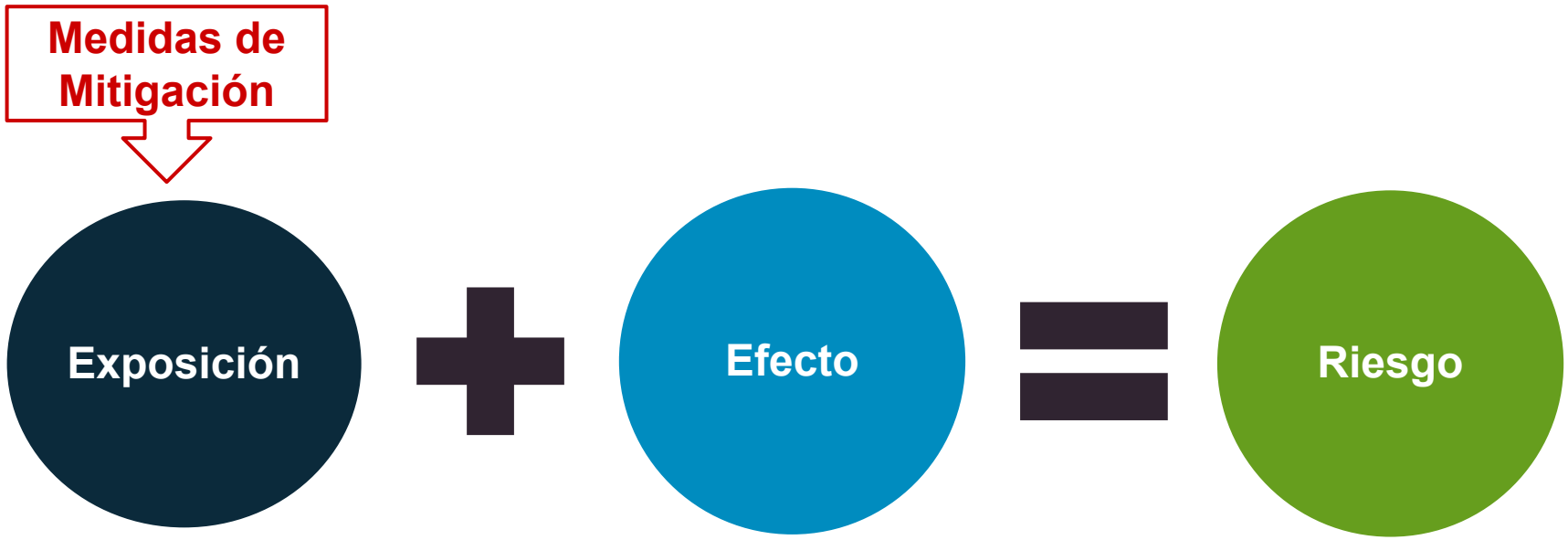
Enero 15, 2026

La evaluación de riesgo ambiental permite entender que ocurriría cuando el plaguicida sea usado

- Que ocurre cuando el producto es aplicado?
- Que ocurre después de la aplicación?
- Hay riesgo para los ecosistemas vecinos?
- Como se transporta el ingrediente activo desde el cultivo a otras áreas fuera del cultivo?
- Cual efecto causa en los organismos no objeto?
- Como interactúan todos estos factores?
- Que es aceptable? (metas a proteger / servicios ecosistémicos)



Evaluación de Riesgo Ambiental Prospectivo



Coincidir en tiempo y espacio

Evaluación de Riesgo para Organismos Acuáticos

Ejercicio con el Modelo de Exposición Acuática Andina ANDES

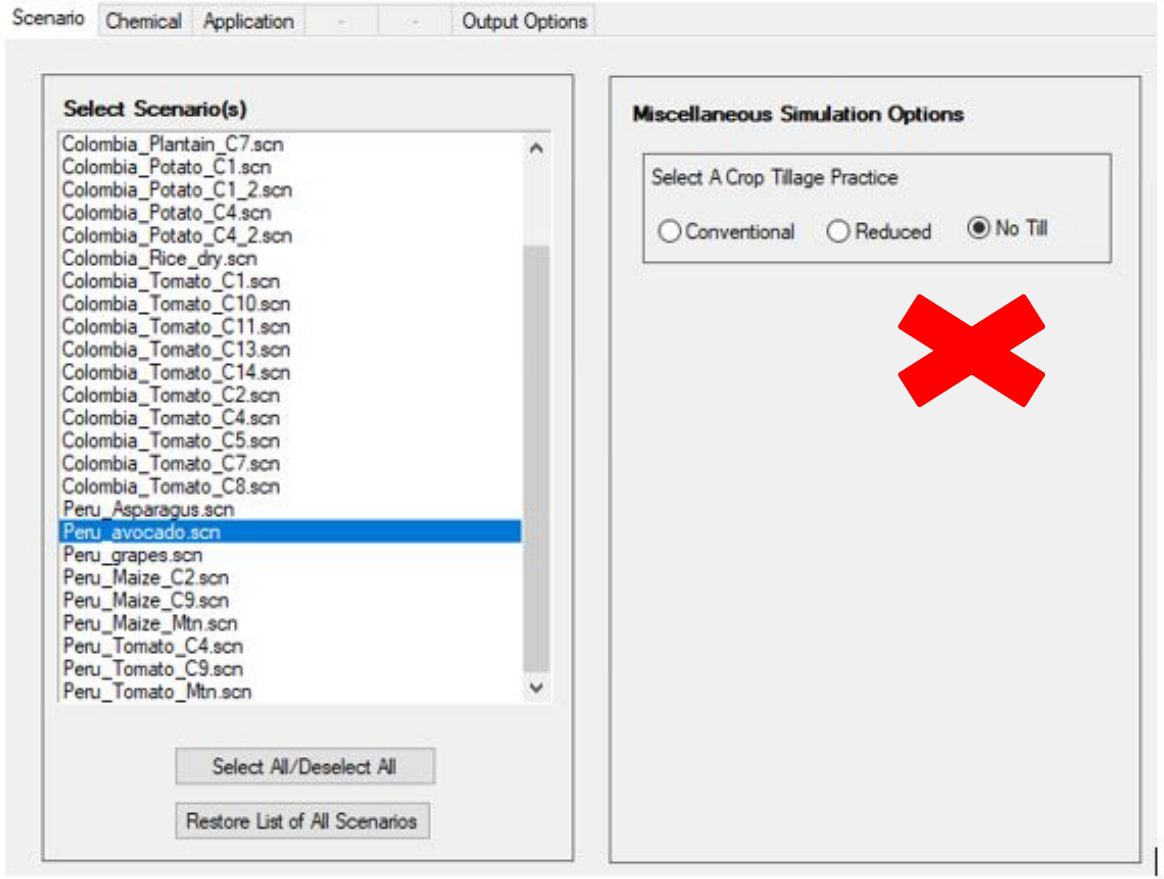
Cultivo: Palto

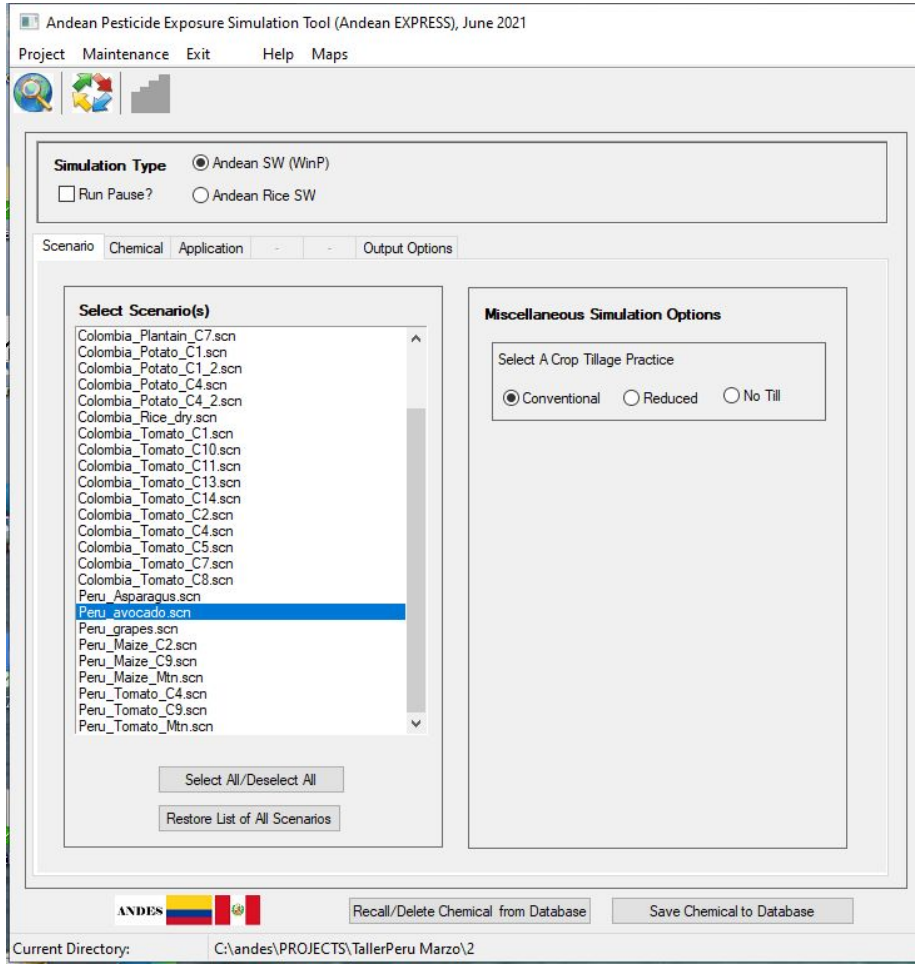
Dosis de 1.5 kg/ha x 2, intervalo 14 días

Clase:	Insecticida
Grupo químico:	Organofosforado
Formulación:	EC
Concentración	480 g/L
Peso Molecular:	250 g/mol
Constante de Henry:	0.000144
DT50, soil (days)	30 días (media geometrica)
Koc (ml/g)	3000 (media aritmetica)
DT50, total water-sediment system (days)	-
Solubility (mg/L)	1 mg/L a pH 5 1 mg/L a pH 7 1 mg/L a pH 9
Aqueous Hydrolysis DT50	-
Aqueous photolysis DT50	20 días
Fish acute - LC50 (mg/L)	Trucha arcoiris: 0.0253 mg/L
Fish chronic - NOEC (mg/L)	Trucha arcoiris (NOEC) : 0.0006 mg/L
Invertebrates acute - EC50 (mg/L)	Daphnia magna: 0.0019 mg/L
Invertebrates chronic - NOEC (mg/L)	Daphnia magna: 0.00004 mg/L
Algae EC50 (mg/L)	1.73 mg/l

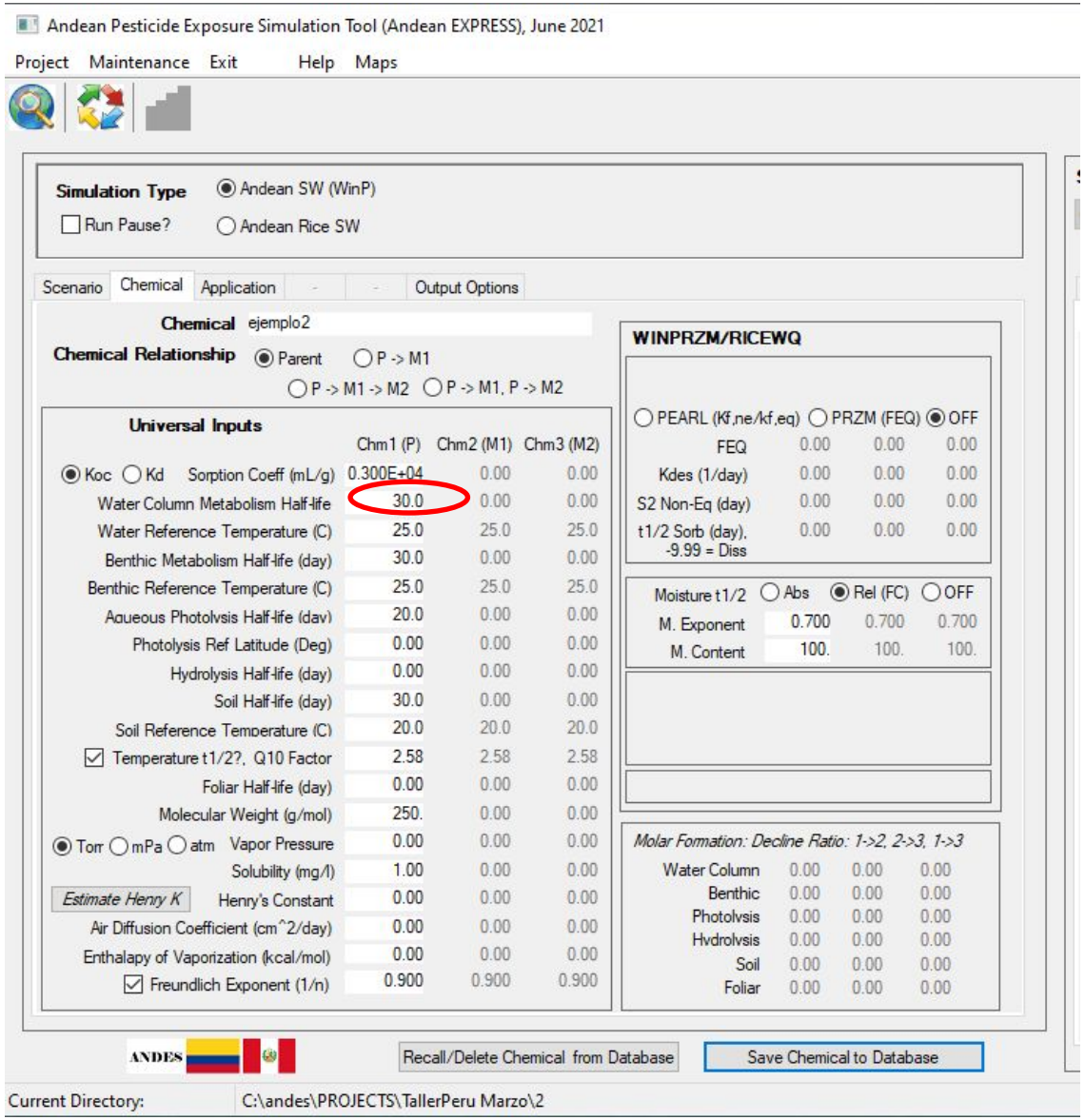
Ejercicio 2 con el Modelo ANDES

- **Práctica de labranza: No Labranza "No Till"** (para el escenario Peru_avocado y Peru_grapes tendría que ir "No Till", puesto que son cultivos perennes y la preparación de terreno se realiza antes de la plantación de los plantones, caso similar para Peru_asparagus)

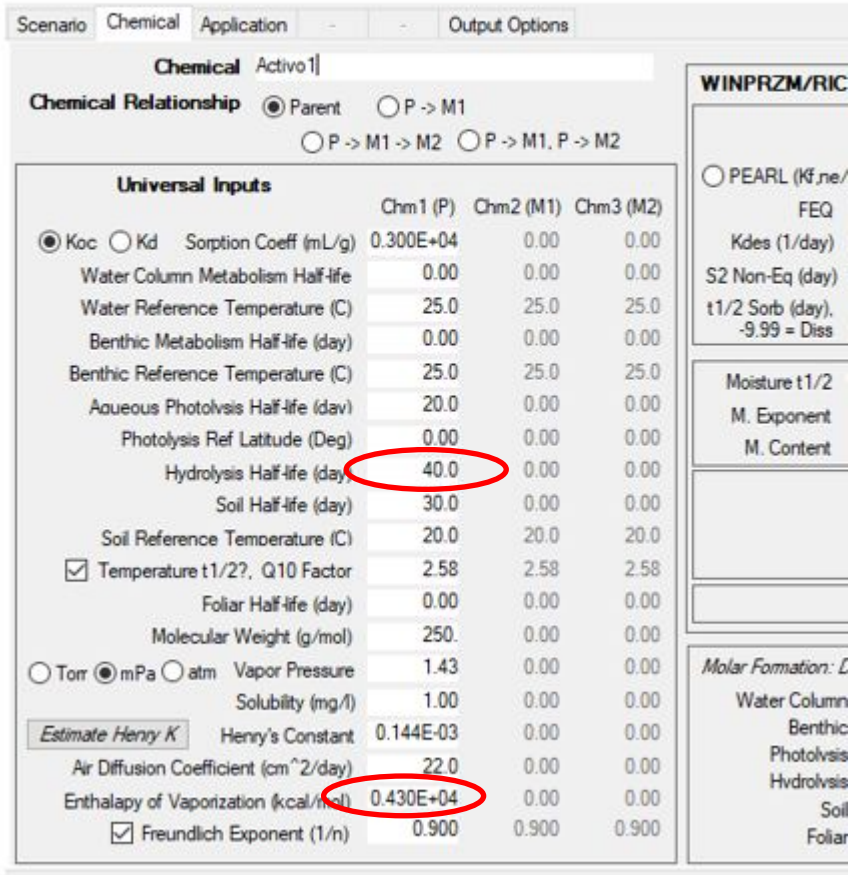




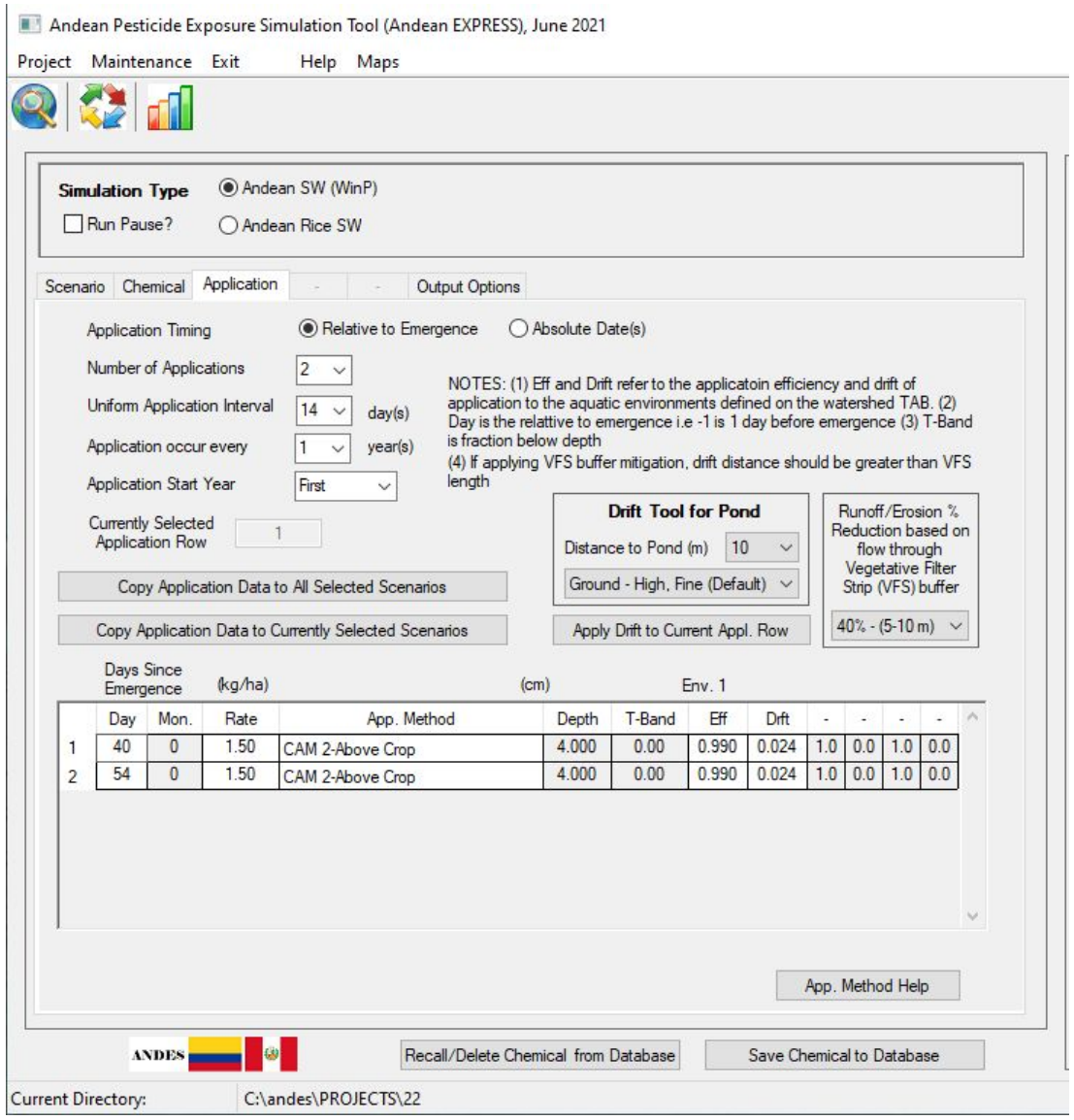
Ejercicio 2 con el Modelo ANDES



Segundo: Se ingresa la información de propiedades físico – químicas activo "Activo1"

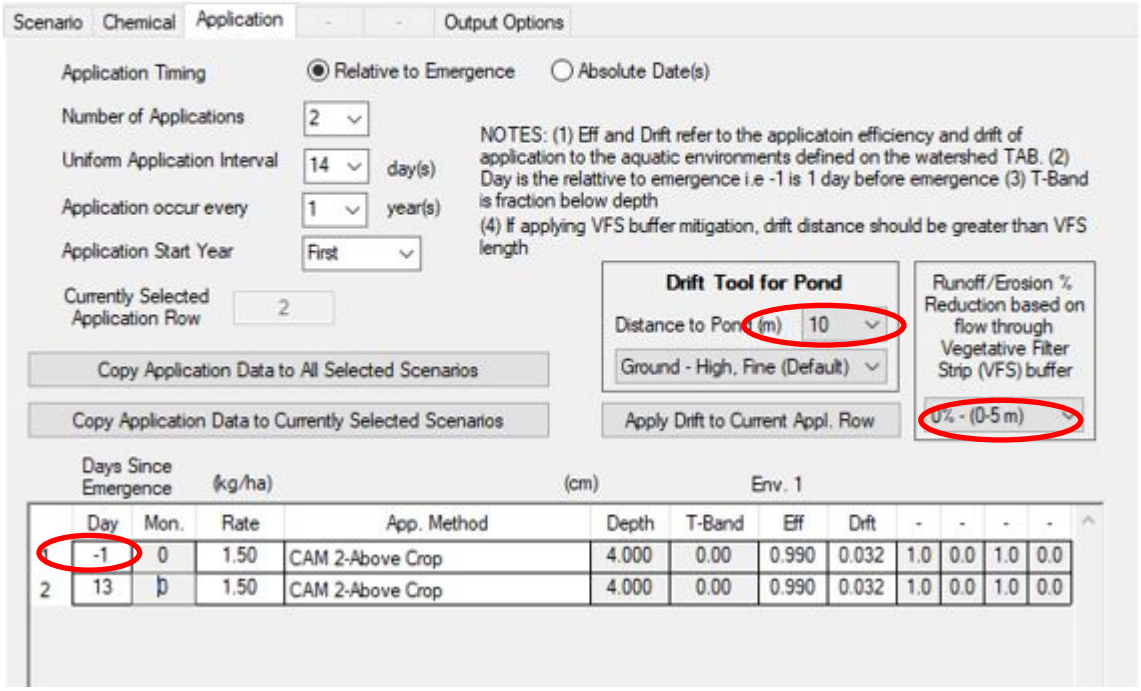


Ejercicio 2 con el Modelo ANDES

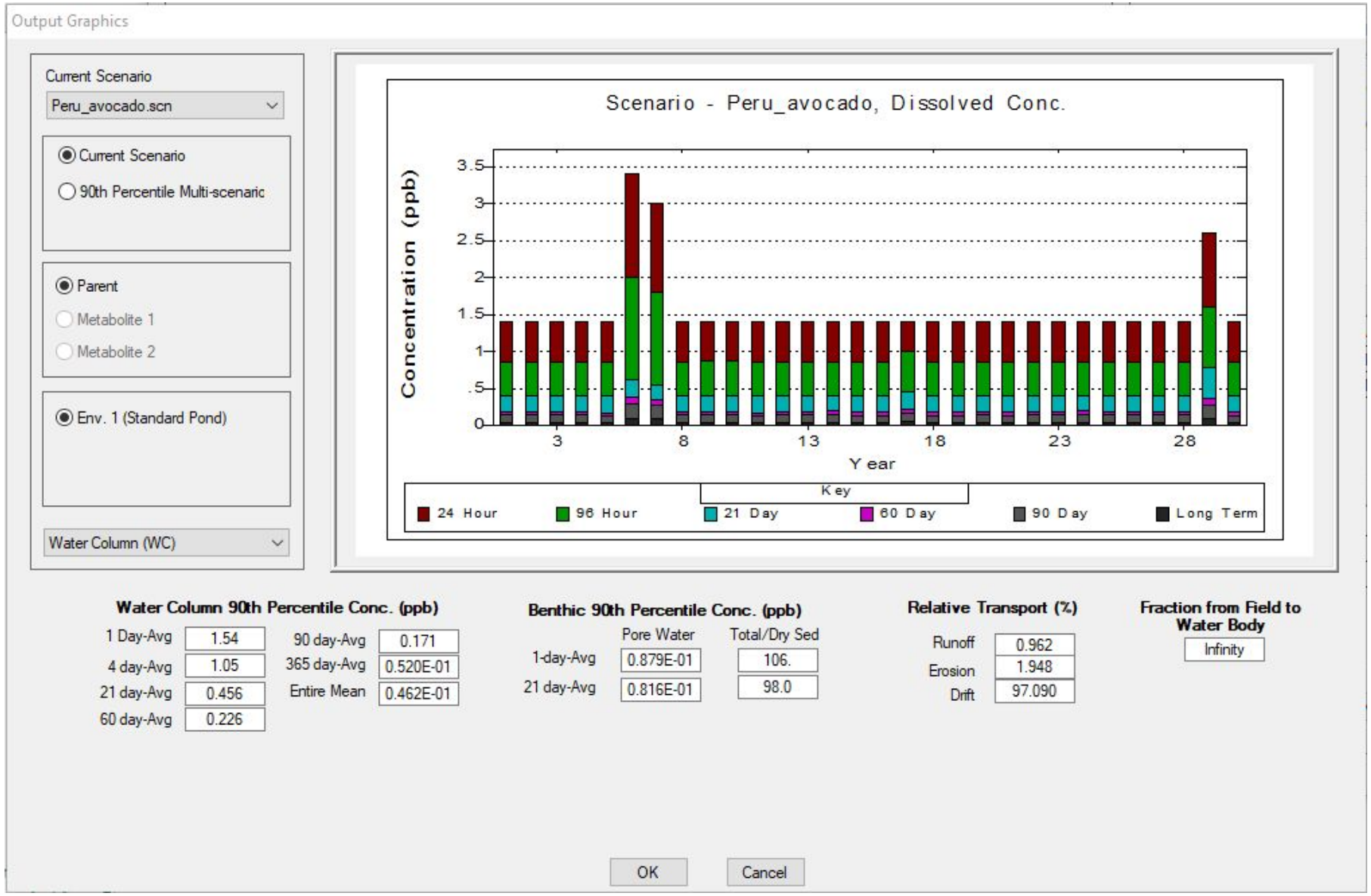


Tercero: Se ingresa la información de aplicación del producto al cultivo objetivo

- Luego de ingresar los datos de aplicación, damos clic a *Copy Application Data to All Selected Scenarios* o *Copy Application Data to Currently Selected Scenarios*. Para el ejemplo da igual puesto que solo seleccionamos un escenario (Peru_avocado.scn)



Ejercicio 2 con el Modelo ANDES



Ejercicio 2 con el Modelo ANDES

Estudio & Especies	Endpoint (ug/L)	EEC ug/L	RQ
Trucha arcoiris agudo	96 h LC50 = 25.3	1.54 (pico)	0.06
Daphnia magna agudo	96 h LC50 = 1.9		0.81
P. subcapitata crecimiento	96 h LC50 = 1730	1.05	0.0006
Trucha arcoiris ELS	35 d NOEC = 0.6	0.456 (21d)	0.76
Daphnia magna cronico	21 d NOEC = 0.04		11.4

Opciones

- Refinamiento en efecto
- Implementación de medidas de mitigación adicionales

Ejercicio con la Herramienta Acuática

CROPLIFE ANDEAN AQUATIC SCREENING TOOL
Tier II risk assessment

Formulation information	
Formulation Name	xxx
Formulation Type	Liquid
A.I. Name	xxx
A.I. Concentration (%)	48

Environmental Fate endpoints		Ecotoxicological endpoints	
DT50, soil (days)	30	Fish acute - LC50 (mg/L)	0.0253
Koc (ml/g)	3000	Fish chronic - NOEC (mg/L)	0.0006
DT50, total water-sediment system (days)	60	Invertebrates acute - EC50 (mg/L)	0.0019
Solubility (mg/L)	1	Invertebrates chronic - NOEC (mg/L)	0.00004
Aqueous Hydrolysis DT50 (optional)	0	Algae EC50 (mg/L)	1.73
Aqueous photolysis DT50 (optional)	20		

Run Tier-II Ecotox Tool

Intended use information

Crop name	N° Appl.	Appl. rate (g_ai/ha/application)	Appl. Interval (days)	Crop Interception (fraction)	Application technique	Droplet Size	Spray Drift Distance (m)	VFS (m)	Tillage	Solubility Refinement
avocado	2	1500	14	0.40	HandheldHandwandHigh	Fine - Medium/Coarse	0.0	0.0	Conventional	Yes
avocado	2	1500	14	0.40	TractorGroundHighBoom	Fine - Medium/Coarse	0.0	0.0	Conventional	Yes
avocado	2	1500	14	0.40	HandheldHandwandHigh	Fine - Medium/Coarse	10.0	10.0	Conventional	Yes
avocado	2	1500	14	0.40	TractorGroundHighBoom	Fine - Medium/Coarse	10.0	10.0	Conventional	Yes

Short_Manual | Inputs | Output_Ecotox_1 | AGASAE_DataX

Ejercicio con la Herramienta Acuática

Results of the Tier II risk assessment for Aquatic organisms

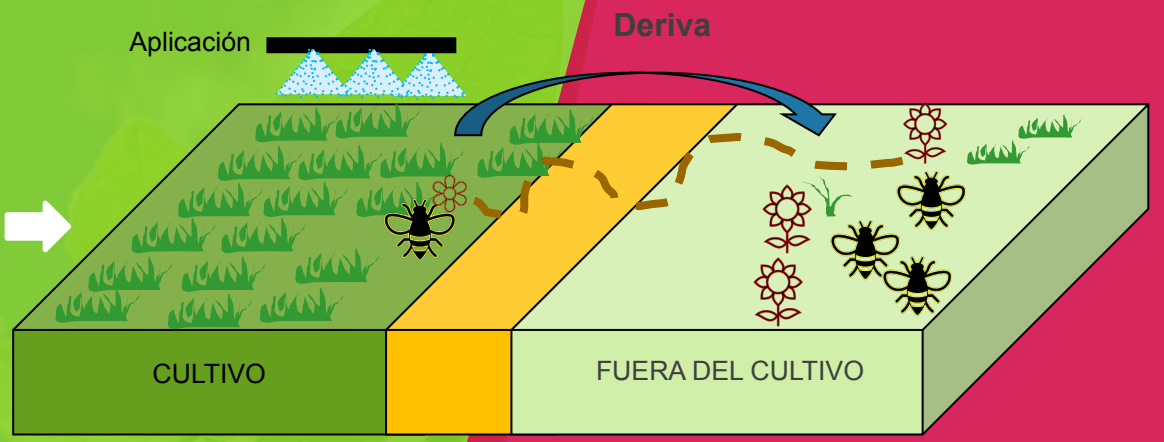
GAP summary	Fish				Invertebrates				Algae	
	EECsw Acute (microg/L)	RQ Acute (-)	EECsw chronic 21d (microg/L)	RQ chronic (-)	EECsw Acute (microg/L)	RQ Acute (-)	EECsw chronic 21d (microg/L)	RQ chronic (-)	EECsw Acute (microg/L)	RQ Acute (-)
avocado - 2x1500 - 0.4 - HandheldHandwandHigh - Fine - Medium/Coa	1.7	0.07	1.6	2.70	1.7	0.91	1.6	40.54	1.7	0.00
avocado - 2x1500 - 0.4 - TractorGroundHighBoom - Fine - Medium/Co	1.7	0.07	1.6	2.70	1.7	0.91	1.6	40.54	1.7	0.00
avocado - 2x1500 - 0.4 - HandheldHandwandHigh - Fine - Medium/Coa	0.6	0.02	0.6	0.97	0.6	0.32	0.6	14.48	0.6	0.00
avocado - 2x1500 - 0.4 - TractorGroundHighBoom - Fine - Medium/Co	0.6	0.02	0.6	0.97	0.6	0.32	0.6	14.48	0.6	0.00
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										
- 0x0 - 0 - - - 0m - 0m -										

Formulación del problema – Entendiendo las rutas probables de exposición

Agroecosistema

Ecosistemas vecinos

Controlar condiciones que atraen a las abejas



Abejas adultas de forrajeo:

Exposición por contacto directo: Aplicación en cultivo

Exposición por contacto indirecto: Deriva por aspersión o tratamiento de semilla

Exposición oral: Ingestión de néctar, polen

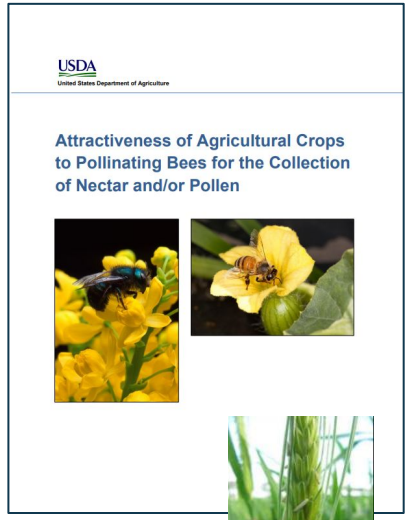
Abejas dentro de una colmena:

Exposición oral: Ingestión de néctar, polen

➡ Principales rutas de exposición

¿Hay exposición a abejas?

- Se debe hacer una determinación inicial sobre si existe un potencial razonable de exposición de las abejas al pesticida en cuestión:
  1. ¿Es el cultivo objetivo atractivo para las abejas?
     **Consultar la Guía USDA Attractiveness Crop*
  2. ¿El cultivo se cosechó antes de la floración?



- **Si no hay exposición**, se presume que la probabilidad de efectos adversos (es decir, riesgo) es baja y **no se justifica una evaluación adicional – *la evaluación se concluye como riesgo aceptable*** ☑

Guía USDA:
https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/OPMP/Attractiveness%20of%20Agriculture%20Crops%20to%20Pollinating%20Bees%20Report-FINAL_Web%20Version_Jan%203_2018.pdf

BBCH Stage	00 - 10	11 - 59	61-69	71-89	91-99
Main Crop Stage	Germination	Leaf Development to Inflorescence Visibility	Flowering	**First fruit ready to Fully Ripenning**	**Harvested Product**

Aplicativo BeeRex

Vistazo a los campos con parametros de entrada y salida

Parámetros de entrada:

uso del producto

datos de toxicidad

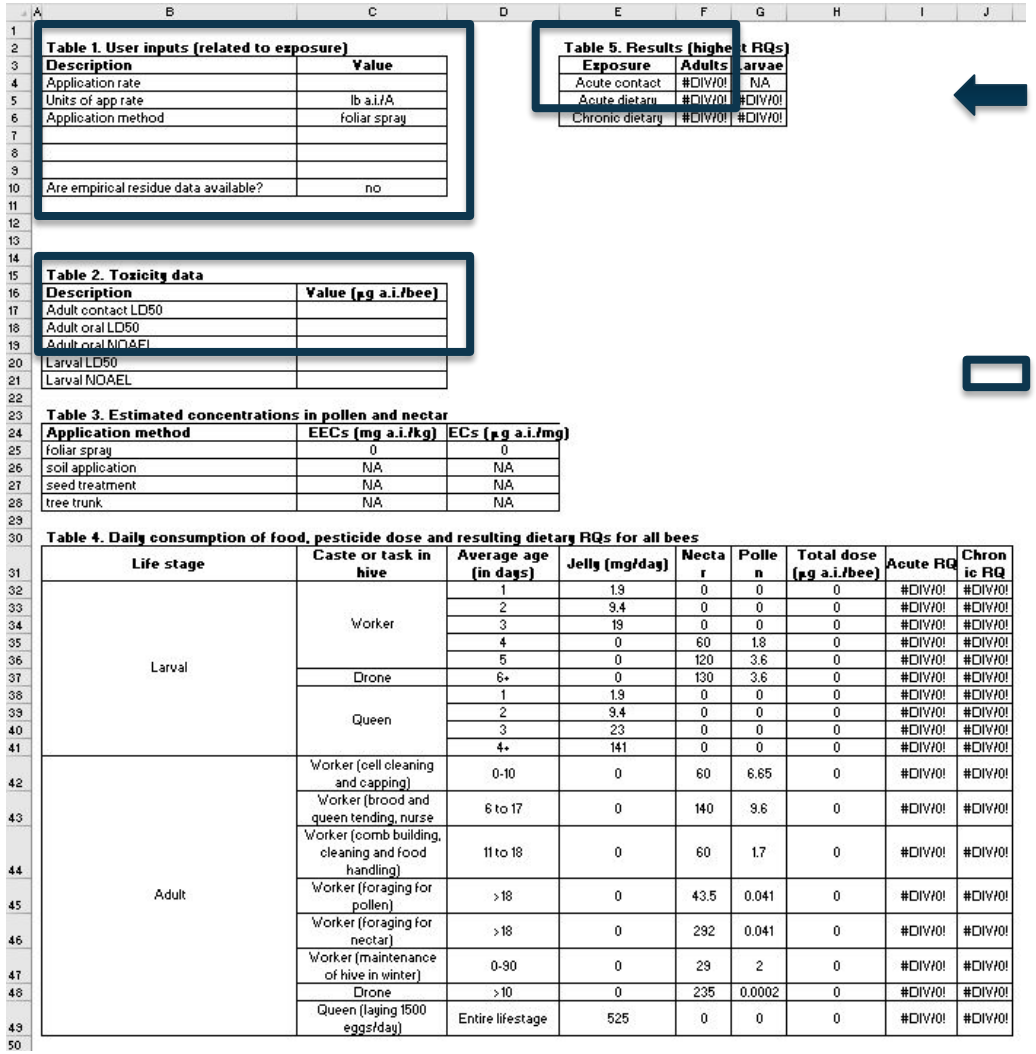


Table 1. User inputs (related to exposure)

Description	Value
Application rate	
Units of app rate	lb a.i./A
Application method	foliar spray
Are empirical residue data available?	no

Table 5. Results (highest RQs)

Exposure	Adults	Larvae
Acute contact	#DIV/0!	NA
Acute dietary	#DIV/0!	#DIV/0!
Chronic dietary	#DIV/0!	#DIV/0!

Table 2. Toxicity data

Description	Value (µg a.i./bee)
Adult contact LD50	
Adult oral LD50	
Adult oral NOAEL	
Larval LD50	
Larval NOAEL	

Table 3. Estimated concentrations in pollen and nectar

Application method	EECs (mg a.i./kg)	ECs (µg a.i./mg)
foliar spray	0	0
soil application	NA	NA
seed treatment	NA	NA
tree trunk	NA	NA

Table 4. Daily consumption of food, pesticide dose and resulting dietary RQs for all bees

Life stage	Caste or task in hive	Average age (in days)	Jelly (mg/day)	Nectar	Pollen	Total dose (µg a.i./bee)	Acute RQ	Chronic RQ
Larval	Worker	1	1.9	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		2	9.4	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		3	19	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		4	0	60	1.8	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		5	0	120	3.6	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Drone	6+	0	130	3.6	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Queen	1	1.9	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		2	9.4	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		3	23	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		4+	141	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Adult	Worker (cell cleaning and capping)	0-10	0	60	6.65	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Worker (brood and queen tending, nurse	6 to 17	0	140	9.6	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Worker (comb building, cleaning and food handling)	11 to 18	0	60	1.7	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Worker (foraging for pollen)	>18	0	43.5	0.041	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Worker (foraging for nectar)	>18	0	292	0.041	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Worker (maintenance of hive in winter)	0-90	0	29	2	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Drone	>10	0	235	0.0002	0	#DIV/0!	#DIV/0!
	Queen (laying 1500 eggs/day)	Entire lifestage	525	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!

Parametro de salida:

cociente de riesgo

Campos utilizados en el modelo aplicado a toxicidad aguda unicamente

Dosis de Aplicación (Foliar): 1500 g a.i./ha en tomate

Datos de toxicidad aguda: Adulto DL_{50} contacto= 100 µg a.i./abeja, DL_{50} oral= 98.3 µg a.i./abeja

Table 1. User inputs (related to exposure)

Description	Value
Application rate	1.5
Units of app rate	kg a.i./ha
Application method	foliar spray
Are empirical residue data available?	no

Table 2. Toxicity data

Description	Value (µg a.i./bee)
Adult contact LD50	100
Adult oral LD50	98.3
Adult oral NOAEL	27.38
Larval LD50	69.6
Larval NOAEL	78.6

Table 3. Estimated concentrations in pollen and nectar

Application method	EECs (mg a.i./kg)	EECs (µg a.i./mg)
foliar spray	147	0.147
soil application	NA	NA
seed treatment	NA	NA

Table 5. Results (highest RQs)

Exposure	Adults	Larvae
Acute contact	0.0360	NA
Acute dietary	0.4367	0.2611
Chronic dietary	1.5679	0.2312

Riesgo Aceptable para via exposición por contacto, Riesgo por via oral - Refinamiento del Riesgo Necesario

Bee-REX (highest RQs)			LOC
	Adults		
Acute contact	**0.036**		**≥0.4**
Acute dietary	**0.43**		**≥0.4**

Ejercicio

Producto insecticida: Morbudis SC (100 g ia/L) Cultivo: Tomate

Dosis: 0.5 – 0.6 L/ha para control de pulgón. Realizar 3 aplicaciones con un espaciamiento de 10 a 14 días cuando la plaga aparece

Parametro	Dato
Grupo químico:	Neonicotinoide
Formulación:	SC
Concentración	100 g/L
Peso Molecular:	350 g/mol
Presión de vapor (Pa)	4×10^{-10}
Log P_{ow}	0.57
DT50, soil (days)	150 días (media geometrica)
Koc (ml/g)	350 (media aritmetica)
DT50, total water-sediment system (days)	Fase acuosa – 19 dias Sistema completa – 90 dias
Solubility water (mg/L)	600 mg/L a pH 5, pH 7 y pH 9
Aqueous Hydrolysis DT50	Estable
Aqueous photolysis DT50	4 días

Parametro	Dato
Fish acute LC50 (mg/L)	Trucha arcoiris: 100 mg/L
Fish ELS (mg/L)	Trucha arcoiris (NOEC) : 9 mg/L
Invertebrates acute - EC50 (mg/L)	Daphnia magna: 1.5 µg/L
Invertebrates chronic - NOEC (mg/L)	Daphnia magna: 0.001 µg/L
Algae EC50 (mg/L)	>100 mg/l

Parametro	Dato
Bee acute oral LD 50 (µg/abeja)	0.01
Bee acute contact LD50(µg/abeja)	0.01

Parametro	Dato
Bird acute oral LD50 (mg/kg)	>2000
Subacute avian LC50 (mg/kg)	2500
Avian reproduction 20 w dietary (mg/kg/d) NOAEL	10

Preguntas

- Se identifico algún riesgo, alguna preocupación?
- Se requiere alguna medida de mitigación? Cual?

T-REX Grupo 1
Paula Ahumada
Juan Ignacio Pina
Sandra Carrasco
Michelle Pomareda
Tania Rivera
Paula Hernández
Maria José Hernández
Pablo Reyes
Cristobal Araya
Francisca Zuñiga
Francisco Rivas
Brian Elphick

ANDEAN AQUATIC SCREENING TOOL Grupo 2
Maritza Soto
Gabriela Osorio
Barbara Cubillos
Ana Silva
Paul Foix
María Eugenia Rioja
Nicole Undurraga
Constanza Avello
Lucia Valenzuela
Yuditza Gutierrez
Carolina Cuevas
María José Palomera
Pamela Garcia

BEE REX Grupo 3
Carolina Herrera
Teresita Jordán
Ivonne Reyes
Marlene Llanos
Alejandro Fernández
Claudia Gálvez
Roxane Flores
Eduardo Aylwin
Angélica Chamorro
Adrián Vasquez
Dominique Sunko
Pablo Roa
Alfredo Escala