



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**REDISEÑO DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN MUNICIPIOS
PARA LA PREVENCIÓN DEL CONSUMO DE DROGAS A TRAVÉS DE
HERRAMIENTAS DE MACHINE LEARNING**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

DIEGO IGNACIO CORNEJO BARRIGA

PROFESOR GUÍA:
ROCÍO RUIZ MORENO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
JAVIER SUAZO SAEZ
FELIPE VILDOSO CASTILLO

SANTIAGO DE CHILE
2021

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS
DE LA INGENIERÍA
POR: **DIEGO IGNACIO CORNEJO BARRIGA**
FECHA: 2021
PROF. GUÍA: ROCÍO RUIZ MORENO

REDISEÑO DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN MUNICIPIOS PARA LA PREVENCIÓN DEL CONSUMO DE DROGAS A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE MACHINE LEARNING

Desde el año 2010, en Chile a existido un aumento sistemático en las tasas de prevalencia de consumo de alcohol y drogas a nivel nacional, donde además, según el “Informe del sobre el consumo de drogas en las Américas” de la Organización de Estados Americanos; se tiene que los estudiantes secundarios chilenos son los que más consumen tabaco, marihuana, cocaína, pasta base y tranquilizantes, en comparación a los estudiantes secundarios de América.

Es en este contexto, que el Ministerio del Interior y Seguridad Pública impulsa la implementación del modelo de prevención “Elige Vivir sin Drogas” que tiene como desafío de “prevenir el consumo de drogas entre nuestros niños, niñas y jóvenes”, requiriendo compromiso de los actores relacionados y mantener información eficaz y oportuna. “Elige Vivir sin Drogas” se basa en el modelo de prevención islandés “Planet Youth”, el cuál se empezó a implementar desde el año 1997 en dicho país, logrando significativas reducciones en el consumo de alcohol, marihuana y tabaco, en los estudiantes de décimo grado; e involucrando a la familia, establecimientos educacionales, sector privado y público. Dado lo anterior, el presente trabajo de título tiene como objetivo rediseñar el proceso de tomas de decisiones, a nivel comunal, en el ámbito de la prevención del consumo de alcohol y drogas, mediante la incorporación de una herramienta de machine learning que monitorea el consumo de estas sustancias, a través de un análisis de redes sociales, considerando dos tipos comunas, aquellas que utilizan una metodología de intervención basada en un modelo islandés, y aquellas que no.

Para esto, se realizaron reuniones con profesionales de la Oficina de Protección de Derechos de Colina, comuna que participa en el modelo de prevención; y el SENDA Previene de Cerro Navia, comuna que no participa, con el objetivo de obtener información sobre los procesos de prevención del consumo de alcohol y drogas en la población; y analizar la instancia óptima de incorporación de una herramienta de machine learning que provee información, en tiempo real, sobre el consumo de ciertas sustancias, para generar un rediseño. Luego, se detectan las necesidades de información requeridas por cada comuna utilizando un prototipo de visualización de la información entregada por la herramienta propuesta, además de propuestas de mejoras de esta plataforma. Finalmente, se elaboró una propuesta de implementación de la herramienta de propuesta en las líneas de servicio de las instituciones que adherirán al modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”; además de un análisis de beneficios sociales, estimando una reducción de \$2.445.087.000, en el peor escenario; y de \$316.145.934.272 y 2836 muertes al año, asociadas al consumo del alcohol, en el mejor escenario; considerando que todas las comunas del país implementan este modelo preventivo (como se estima para el año 2022) e incorporan en sus líneas de servicio la herramienta propuesta por el WIC.

*“Aquellos que sueñan de día conocen muchas cosas
que escapan a los que sueñan sólo de noche”*

Edgar Allan Poe

Agradecimientos

Agradezco a mis padres y a mi hermana, por apoyarme en todo momento de este largo camino, y a mi perro Guante por su infinito ánimo. A mis abuelas y abuelo, por sus muestras de preocupación, cariño incondicional y sonrisas.

Gracias infinitas a los cabros de siempre: Cayuya, Cristóbal, Diego Bueno, Gonzalo, Jadedue, JP y Pacha, por todos esos almuerzos, piscinas, juntas, viernes de risas y Gorbea. Sé que aún quedan muchas cosas por hacer, y con el tiempo se irán cumpliendo las promesas realizadas.

A los Milenials, por tantos buenos momentos, en especial al Flora y Mauro, por todas esas maratones de los fines de semanas hasta las tantas de la noche, para terminar una tarea o estudiar para los controles, sin ustedes hubiera sido todo mucho más complicado.

Finalmente, gracias a mis profesores del trabajo de título: Javier, María José y Rocío; y al equipo del WIC, por todos sus feedbacks y disposición de consultas.

Hay mucha gente que falta en estos párrafos, pero no terminaría si empezara a escribirlos a todos, desde el tío Leo, que vendía almuerzos afuera de la U, hasta los cabros de mecánica con los que se paso bien en más de una ocasión.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes Generales	1
1.1.1. Contexto general del Trabajo de Título	1
1.1.2. Web Intelligence Centre	2
1.1.3. Marco institucional	6
1.2. Descripción del proyecto	7
1.2.1. El problema del alcohol y drogas en Chile	7
1.2.2. SONAMA	9
1.2.3. Oportunidad detectada	9
1.2.4. Hipótesis identificadas	10
1.2.5. Propuesta de valor	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. Marco conceptual	13
1.4.1. Conceptos a utilizar	14
1.4.2. Herramientas aplicadas a la metodología	15
1.5. Metodología	19
1.5.1. Selección de metodología	19
1.5.2. Resultados del trabajo de título	20
1.5.3. Alcances del proyecto	21
1.6. Análisis del proyecto	21
2. Analizar el proceso de negocio	22
2.1. Análisis de los procesos	22
2.1.1. Cerro Navia	22
2.1.2. Colina	33
3. Incorporación del proyecto en las líneas de servicio	37
3.1. Antecedentes del rediseño	37
3.1.1. Cerro Navia	37
3.1.2. Colina	38
3.2. Cambios a realizar	38
3.2.1. Cerro Navia	38
3.2.2. Colina	39
3.3. Incorporación de los cambios	39
3.3.1. Cerro Navia	39

3.3.2.	Colina	43
3.3.3.	Conclusiones finales	44
3.4.	Flujo de procesos rediseñados	45
3.4.1.	Cerro Navia	45
3.4.2.	Colina	46
3.5.	Retroalimentación del rediseño	47
4.	Propuesta de implementación y análisis de beneficio social	48
4.1.	Fase de pilotaje	48
4.1.1.	Necesidades de información detectadas	48
4.1.2.	Plataforma de visualización	48
4.1.3.	Análisis de fase de pilotaje	53
4.2.	Propuesta de implementación	54
4.2.1.	Metodología de implementación	54
4.2.2.	Etapas de la propuesta de implementación	54
4.3.	Análisis de beneficios sociales	56
4.3.1.	Encuesta ICSRA	56
4.3.2.	Costos económicos y sociales asociados al consumo de alcohol en Chile	56
4.3.3.	Costos económicos y sociales asociados al consumo de marihuana en Chile	57
4.3.4.	Beneficios económicos y sociales	61
4.4.	Beneficios de la herramienta de machine learning	62
4.4.1.	Reducción de tiempo de recabación de información	62
4.4.2.	Mayor población muestral	63
5.	Conclusiones y recomendaciones	65
5.1.	Conclusiones generales	65
5.2.	Recomendaciones	66
	Bibliografía	68
	Anexo A. Anexos	71
A.1.	SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar (AS-IS)	72
A.2.	SENDA Previene en la Comunidad, ámbito comunitario (AS-IS)	75
A.3.	Programa Actuar a Tiempo (AS-IS)	76
A.4.	Movilízate Colina	83
A.5.	Rediseño de programas SENDA Previene (TO-BE)	86
A.5.1.	Rediseño de Movilízate Colina (TO-BE)	87
A.5.2.	Rediseño de Movilízate Colina con acotación (TO-BE)	88

Índice de Tablas

1.1.	Evolución de prevalencia de marihuana, clorhidrato de cocaína y alcohol en diferentes niveles sociales. Chile, 2010 - 2018. Elaboración propia con datos de [14].	7
1.2.	Comparación de tasas de prevalencias de marihuana entre los datos del SENDA y los estimados por el WIC. Extraído de [19].	9
3.1.	Presupuesto asignado a programas de SENDA Previene. Elaboración propia con datos de [35].	38
4.1.	Estimación del costo económico del consumo de alcohol en Chile, 2017. Elaboración propia con datos de [37].	57
4.2.	Cantidad de pacientes PAI y PR tratados por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [38].	58
4.3.	Cantidad de pacientes PAI y PR tratados por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [39].	58
4.4.	Cantidad de pacientes PAI y PR por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [40].	58
4.5.	Cantidad de pacientes PAI por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [41].	59
4.6.	Cantidad de pacientes PA, PAI y PR por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [42].	59
4.7.	Cantidad total de pacientes PA, PAI y PR por consumo de marihuana. Elaboración propia.	59
4.8.	Costos mensual de atención de un caso de tratamiento y rehabilitación. Elaboración propia con datos de [43].	59
4.9.	Duración promedio de atención, en meses, de un caso de tratamiento y rehabilitación. Elaboración propia con datos de [43].	60
4.10.	Costo promedio de atención de un caso de tratamiento y rehabilitación. Elaboración propia con datos de [43].	60
4.11.	Costo promedio de un caso de tratamiento y rehabilitación, en valor UF del mes de octubre del año 2006. Elaboración propia.	60
4.12.	Costo de un caso de tratamiento y rehabilitación, considerando el valor UF del mes de diciembre del año 2020. Elaboración propia.	60
4.13.	Costo promedio nacional anual de programas de tratamiento y rehabilitación por consumo de marihuana. Elaboración propia.	61
4.14.	Síntesis de beneficios económicos y sociales asociados a la implementación de la herramienta de machine learning. Elaboración propia.	61
4.15.	Beneficios de la incorporación de la herramienta de machine learning, a nivel nacional, considerando tasas de penalización. Elaboración propia.	62

4.16. Tiempo reducido según el número de meses necesarios para recabar información con el proyecto	63
--	----

Índice de Ilustraciones

1.1.	Organigrama del Web Intelligence Centre. Elaboración propia.	3
1.2.	Montos adjudicados por beneficiarios de FONDEF. Elaboración propia con datos de [13].	6
1.3.	Porcentaje de jóvenes de 10th grado consumidores de alcohol, tabaco y marihuana. Islandia, 1997 - 2018. Planet Youth [17].	8
1.4.	Flujo de implementación de Trabajo de Título. Elaboración propia.	10
1.5.	Árbol de hipótesis del problema. Elaboración propia.	11
1.6.	Comparación de Reingeniería, Rediseño y Mejora de procesos. Extraído de [27].	15
1.7.	Ejemplo de BPMN. Extraído de [32]	17
1.8.	Eventos de inicio, intermedio y de término. Extraído de [32].	17
1.9.	Ejemplo de una Tarea.Extraído de [32].	17
1.10.	“Contenedor”, “Carril” y “Fase”. Extraído de [32].	18
1.11.	“Flujo de Secuencia”, “Asociación” y “Flujo de Mensaje”. Extraído de [32]. . .	18
1.12.	Ejemplo de diagrama SIPOC. Extraído de [33].	19
2.1.	Programas ejecutados por SENDA Previene de Cerro Navia. Elaboración propia.	23
2.2.	Mapa de actores de fuentes de información de Cerro Navia. Elaboración propia.	24
2.3.	Diagrama SIPOC de Cerro Navia, ámbito educacional. Elaboración propia. . .	25
2.4.	Diagrama SIPOC en ámbito comunitario de Cerro Navia. Elaboración propia.	25
2.5.	BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional. Elaboración propia.	26
2.6.	BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, continuación de Figura 2.5. Elaboración propia.	27
2.7.	BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, continuación de Figura 2.6. Elaboración propia.	27
2.8.	BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, continuación de Figura 2.7. Elaboración propia.	28
2.9.	BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito comunitario. Elaboración propia.	29
2.10.	BPMN “Actuar a tiempo”. Elaboración propia.	29
2.11.	BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.10. Elaboración propia. . .	30
2.12.	BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.11. Elaboración propia. . .	30
2.13.	BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.12. Elaboración propia. . .	31
2.14.	BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.13. Elaboración propia. . .	31
2.15.	BPMN “Actuar a tiempo”, continuación Figura 2.14. Elaboración propia. . . .	32
2.16.	BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.15. Elaboración propia. . .	32
2.17.	Mapa de actores de fuentes de información - Colina	33
2.18.	Diagrama SIPOC de Colina	34
2.19.	BPMN “Movilízate Colina”. Elaboración propia.	35

2.20.	BPMN “Movilízate Colina”, continuación de Figura 2.19. Elaboración propia. .	35
2.21.	BPMN “Movilízate Colina”, continuación de Figura 2.20. Elaboración propia. .	36
2.22.	BPMN “Movilízate Colina”, continuación de Figura 2.21. Elaboración propia. .	36
3.1.	Drogas más consumidas por cada género. Elaboración propia con datos de [34].	38
3.2.	Incorporación de herramienta en SENDA Previene Cerro Navia. Elaboración propia.	40
3.3.	Macroproceso “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito educacional. Elaboración propia	40
3.4.	Macroproceso “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito comunitario. Elaboración propia	41
3.5.	Macroproceso “Actuar a tiempo”, prevención indicada. Elaboración propia . .	42
3.6.	Macroproceso “Actuar a tiempo”, prevención selectiva. Elaboración propia . .	43
3.7.	Macroproceso “Movilízate Colina”. Elaboración propia	43
3.8.	Rediseño SENDA Previene Cerro Navia. Elaboración propia	45
3.9.	Rediseño SENDA Previene Cerro Navia, continuación de la Figura 3.8. Elaboración propia	46
3.10.	Rediseño programa “Movilízate Colina”. Elaboración propia	46
3.11.	Rediseño programa “Movilízate Colina”, sugerencia sociólogo OPD. Elaboración propia	47
4.1.	Dashboard de prototipo de herramienta de machine learning.	49
4.2.	Frecuencia y polaridad de tweets, prototipo de herramienta de machine learning.	50
4.3.	Tasa de prevalencia de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.	50
4.4.	Percepción de riesgo de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.	51
4.5.	Segmentación de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.	52
4.6.	Tasa de prevalencia de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.	52
4.7.	Glosario de prototipo de herramienta de machine learning.	53
4.8.	Etapas de metodología de cambio planificado. Extraído de [36].	54
A.1.	SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar. Elaboración propia.	72
A.2.	SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar, continuación de Figura A.1. Elaboración propia.	73
A.3.	SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar, continuación de Figura A.2. Elaboración propia.	74
A.4.	SENDA Previene en la Comunidad, ámbito comunitario. Elaboración propia. .	75
A.5.	Programa Actuar a Tiempo. Elaboración propia.	76
A.6.	Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.5. Elaboración propia. .	77
A.7.	Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.6. Elaboración propia. .	78
A.8.	Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.7. Elaboración propia. .	79
A.9.	Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.8. Elaboración propia. .	80
A.10.	Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.9. Elaboración propia. .	81
A.11.	Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.10. Elaboración propia.	82
A.12.	Programa Movilízate Colina. Elaboración propia.	83
A.13.	Programa Movilízate Colina, continuación de Figura A.12. Elaboración propia.	84
A.14.	Programa Movilízate Colina, continuación de Figura A.13. Elaboración propia.	85
A.15.	Rediseño programas SENDA Previene. Elaboración propia.	86

A.16. Rediseño de Movilízate Colina. Elaboración propia.	87
A.17. Rediseño Movilízate Colina, con acotación de sociólogo OPD. Elaboración propia.	88

Capítulo 1

Introducción

En el presente capítulo se introduce al trabajo de título realizado. En primer lugar, se exponen los antecedentes generales con el fin de contextualizar este. Luego, se describe el proyecto en el cual se enmarca el trabajo de título, abarcando la oportunidad detectada, las hipótesis identificadas y las propuestas de valor ofrecidas, para posteriormente presentar el objetivo general y los objetivos específicos. Finalmente, se definen conceptos relacionados al trabajo de título, en el marco conceptual, y se desarrolla la metodología a utilizar.

1.1. Antecedentes Generales

1.1.1. Contexto general del Trabajo de Título

Todos los países invierten con el fin de maximizar, tanto la utilidad económica, como la utilidad social. Estas inversiones se pueden enfocar en diferentes ámbitos, donde prevalece el objetivo que quiera cumplir el gobierno a cargo, pudiendo ser educación, salud, turismo, ciencia, entre otros. De estos, según el “Informe sobre la Ciencia” [1] de la UNESCO, se tiene que la “investigación es un factor de aceleración del desarrollo económico y, a la vez, un elemento determinante en la construcción de sociedades más sostenibles”. Es por lo anterior que los países han optado por aumentar la inversión en la “Investigación y Desarrollo”, I+D, teniendo como ejemplos a Estados Unidos, destinando un 2,7 % de su PIB (\$476.459M USD); China, destinando un 2 % de su PIB (\$372.261M USD); y Japón, quien destinó un 3,4 % de su PIB (\$169.554M USD) [2].

En el caso de Chile, se han llevado a cabo diferentes propuestas para incentivar la “Investigación y Desarrollo”, entre las que se encuentra la creación del programa “Iniciativa Científica Milenio” [3], que tiene como objetivo el desarrollo de la investigación científica y tecnológica de excelencia en Chile, mediante la creación y el desarrollo de Centros de Investigación, Institutos y Núcleos Milenio; y la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo [4], ANID, que se encarga de administrar y ejecutar programas e instrumentos destinados a promover, fomentar y desarrollar la investigación en todas las áreas del conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación de base científico-tecnológica.

De esta forma, se tiene que los centros de investigación son un pilar fundamental para poder llevar a cabo las diferentes iniciativas de I+D, desempeñándose en el ámbito del estudio de problemas complejos, teniendo como factor diferenciador la incorporación de equipos

interdisciplinarios, generando un ecosistema donde la investigación asociativa y la complementariedad de diferentes disciplinas se ponen al servicio de objetivos comunes [5].

Es bajo este contexto de constante desarrollo tecnológico y de innovación, que se ha propiciado el uso de “Tecnologías de la Información”, también llamadas TI, en la totalidad de los centros de investigación. Esto corresponde al uso de computadores u otros equipos, para almacenar, recuperar, transmitir y modificar datos e información, facilitando la obtención y procesamiento de estos. Así, es que se produce un desarrollo y expansión de los diferentes campos de estudios e investigación, siendo el “Data Science” y la “Inteligencia Artificial” los que más se han consolidado e impactado en los centros tecnológicos, por eso es importante mencionarlos.

El “Data Science” corresponde al estudio del origen, representación y conversión de datos, con el fin de transformarlos en recursos de valor para la creación de negocios y estrategias, mediante la obtención de “insights” [6]. Dentro de las diferentes herramientas y técnicas existentes en el “Data Science”, se encuentra el “Data Mining” que, a grandes rasgos, consiste en la extracción de grandes volúmenes de datos, con el fin de procesarlos e identificar los patrones que estos posean, permitiendo tomar mejores de decisiones y elaborar estrategias en base a estos resultados. Algunos ejemplo asociados al “Data Mining” se encuentran en el área de marketing, donde se pueden analizar datos de clientes con el fin de poder predecir cuándo se darán de baja en un servicio, o que producto es más probable que compren [7].

Por su lado, la “Inteligencia Artificial” es un conjunto de algoritmos que imitan el comportamiento humano en una máquina, permitiendo que estas interpreten datos, aprendan de estos y empleen conocimientos para llevar a cabo tareas, pudiendo adaptarse [8]. Al igual que en caso anterior, una de las herramientas más relevante, dentro del área de la “Inteligencia Artificial”, es el “Machine Learning”. Este consiste en transformar datos no estructurados, como puede ser un video, una foto o un comentario, en datos estructurados, por medio de un aprendizaje que se logra a partir de diferentes niveles de involucramiento por parte del usuario, desde supervisado hasta no supervisado [9].

El uso de “Inteligencia Artificial”, IA, a logrado impactar de manera significativa el mundo que conocemos, desarrollando nuevas tecnologías y paradigmas en ámbitos como la salud, la tecnología, el marketing, entre otros. Algunos ejemplos de uso, relacionados al impacto en estos ámbitos, son el desarrollo de un modelo de IA que analiza imágenes de mamografías y determina si una persona tiene o es propensa a tener cáncer de mamas[10]; autos que conducen solos, utilizando un modelo que capta en tiempo real el entorno y en base a eso decide como actuar [11]; y predecir los gustos y necesidades de las personas, como lo hacen Amazon y Google [12].

1.1.2. Web Intelligence Centre

El Web Intelligence Centre, conocido por sus siglas como WIC, es un centro de investigación perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil Industrial de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Fue inaugurado en el año 2008 por Juan Velásquez, quien desde entonces asume como director del centro, buscando entregar un en-

foque en la investigación y desarrollo aplicada a la resolución de problemas que demanden soluciones basadas en tecnologías de la información y comunicaciones, ciencias de datos e inteligencia artificial.

El centro se dedica al rubro de la tecnología, relacionándola con el sistema de salud, utilizando herramientas de Data Science para entregar servicios en los ámbitos de “Analítica y Ciencia de Datos”, “Inteligencia de Negocios”, “Desarrollo de Software IA”, “Consultorías de Inteligencia Artificial” y “Arquitectura e Ingeniería de Datos”. A partir de estos ámbitos es que el WIC declara su misión y visión, las cuales son:

- **Misión:** Poner a disposición de la sociedad soluciones basadas en TICs, Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial para entregar respuestas a problemas de la vida real.
- **Visión:** Ser un centro de referencia en investigación, desarrollo y transferencia de conocimiento en soluciones basadas en TICs, DS e IA para Chile y el mundo.

La organización del WIC se observa en la Figura 1.1, encontrando a la cabeza del centro a Juan Velásquez, ingeniero civil eléctrico y en computación de la Universidad de Chile, además de PH.D en ingeniería de la información; luego se encuentra como directora ejecutiva a Rocío Ruiz, ingeniera civil industrial de la Universidad de Chile y MBA; y como director de tecnología a Felipe Vera, ingeniero civil industrial de la Universidad de Chile y MBE. A continuación, se encuentran las áreas de la organización, las cuales son administración y contabilidad, área comercial y área de proyectos. Las dos primeras están compuestas solo por una persona, que realiza las labores correspondientes de estas áreas, mientras que en la última se encuentran los jefes de proyectos, ingenieros y diseñadores, compuestos por 5, 6 y 3 personas respectivamente. La mayoría de los que componen esta área corresponden a egresados de ingeniería civil industrial de la Universidad de Chile, y se encuentran en el rango etario de los 26 y 33 años.

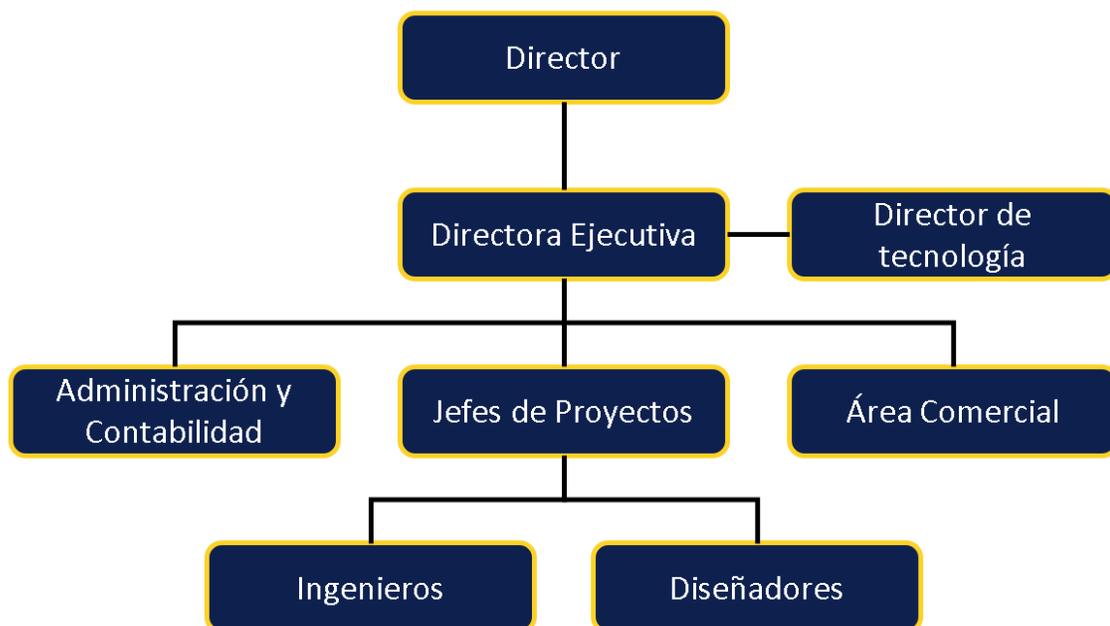


Figura 1.1: Organigrama del Web Intelligence Centre. Elaboración propia.

Los productos y servicios que provee el WIC se catalogan en proyectos, investigaciones y asesorías, siendo las dos primeras las más relevantes en la organización. Tanto los proyectos, como las investigaciones, pueden ser desarrolladas a partir de un fondo concursable adjudicado, sin embargo, los proyectos también pueden ser ejecutados a partir de una solicitud realizada por una institución para que el centro se haga cargo de una problemática mediante el uso de tecnologías de información. En cuanto a las asesorías, estas corresponden a servicios de consultorías que son realizadas a otras instituciones, abordando el ámbito de las tecnologías de la información.

De esta forma, algunos de los proyectos que han desarrollado son:

- DELIRIUM: Software diseñado para aumentar el acceso de los pacientes NPI con el fin de prevenir la condición clínica delirium, que afecta a adultos mayores hospitalizados, a través de una aplicación móvil.
- DOCODE: Plataforma de detección de plagios que permite automatizar el proceso de análisis de documentos digitales, permitiendo encontrar coincidencias que podrían ser consideradas como plagio.
- KEFURI: Conjunto de plataformas tecnológicas que permiten mejorar el proceso de obtención de potenciales órganos que pueden ser donados, mediante un sistema de notificaciones desde el personal del Urgencia hacia la Unidad de Procuramiento y Unidad de Cuidados Intensivos de los hospitales.
- KOREISHA: Plataforma informática de análisis y visualización de variables médicas y psicosociales para la caracterización y monitoreo de adultos mayores con trastornos cognitivos en la Región de Aysén.
- SONAMA: Plataforma informática de análisis de redes sociales que estudia la prevalencia de la marihuana y alcohol en Chile.

Actualmente, el centro se enfoca en 6 proyectos principalmente: Kefuri, SONAMA, Neuronat, Neutrokit, Prevedel, VIH y Test Virtual.

Como se comentó anteriormente, ya que el WIC lleva a cabo un servicio o desarrollo de en el marco de un fondo concursable obtenido o a solicitud de una institución, sus clientes se dividen en dos tipos: organizaciones y entidades que fomentan la investigación. Las organizaciones corresponden a entidades que muestran interés en innovar para apoyar la toma de decisiones, teniendo a SERCOTEC y SENCE como sus actuales clientes. Con SERCOTEC, que es una corporación de derecho privado que se dedica a apoyar a emprendedores, micros y pequeñas empresas, se licitó un proyecto para desarrollar, implementar y administrar la plataforma de administración empresarial “Digitaliza tú PYME”, mientras que con SENCE, organización que se dedica a entregar capacitaciones a los trabajadores, se trabaja en un proyecto de sistema de monitoreo y análisis para el mercado laboral a través de la minería de textos en avisos de trabajo de internet. En cuanto a las entidades que fomentan la investigación, se tiene principalmente la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID (ex CONYCID), y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), mediante los diferentes programas de financiamiento que ofrecen, como los programas de IDEa I+D y Fondecyt.

El WIC corresponde a uno de los 50 centros de investigación que posee la Universidad de Chile en sus distintas facultades, y maneja recursos del orden de \$200MM CLP, los cuales son obtenidos mediante proyectos adjudicados, fondos de entidades externas para investigación y consultorías realizadas a otras instituciones, tanto públicas como privadas. Así mismo, existen 3 actores internos relevantes a considerar: la misma Universidad de Chile, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y el Departamento de Ingeniería Industrial, que son las entidades por las que debe pasar cada requerimiento que realice el WIC. En cuanto a los actores externos, se tienen como financistas de proyectos de investigación tecnológica e innovadora a ANID y CORFO, mediante sus fondos concursables, y como competidores a otros centros de investigación, que pertenezcan o no a la misma universidad pero que estén en el mismo rubro, ya que contra ellos se deben concursar los fondos de las instituciones financistas.

En cuanto a las regulaciones, como el centro pertenece a la Universidad de Chile, este posee el rut de la universidad, por lo que se debe regir por bajo los lineamientos de una entidad pública, realizando licitaciones vía mercado público para la compra de herramientas, postulaciones para llevar a cabo proyectos en otras entidades, rendir gastos de personal y sueldos mediante ley de transparencia, entre otros. Además, cabe mencionar que el trabajo de título se enmarca en un proyecto que utiliza datos públicos recabados de redes sociales, teniendo que regirse por las siguientes normativas:

1. **Ley No 19.223 relativa a delitos informáticos:** La principal disposición legal que rige cualquier actividad informática está dada por la ley No 19.233, relativa a delitos informáticos, la cual expresa la pena por destruir o inutilizar un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes, o impida, obstaculice o modifique su funcionamiento. También menciona penas por apoderarse, usar o conocer indebidamente de la información contenida en un sistema de tratamiento de esta misma, o que maliciosamente altere, dañe o destruya los datos contenidos en un sistema de tratamiento de información, o que maliciosamente difunda los datos contenidos en un sistema de información.
2. **Ley No 19.628 sobre protección de la vida privada o protección de datos de carácter personal:** Se deben tener en consideración los artículos 7, 9, 10, 12, 20, 21 y 23. En resumen, se explican los mecanismos para salvaguardar la vida privada y los datos de carácter personal, específicamente en toda recolección de datos personales que se realice a través de encuestas, estudios de mercado o sondeo de opinión pública u otros instrumentos semejantes. Estipula que se deberá informar a las personas del carácter obligatorio de las respuestas y el propósito para el cual se está solicitando la información. Además, estipula que el tratamiento de los datos personales solo puede efectuarse cuando esta ley u otras disposiciones legales lo autoricen o el titular consienta expresamente en ello. La autorización debe constar por escrito.
3. **Ley No 18.935 sobre tecnologías protegidas por patente:** El centro realizó el respectivo estudio para proteger la herramienta propuesta mediante una patente de invención, dando cuenta que esta posee los requisitos de patentabilidad, los cuales ser novedosa de acuerdo al análisis del estado del arte; tiene nivel inventivo puesto que no puede obtenerse en forma obvia a partir del arte previo; y es susceptible de aplicación industrial.

Finalmente, la ventaja competitiva que tiene el WIC, por sobre otros centros de investigación en el ámbito de las tecnologías, es que mantiene una relación estrecha con otros centros pertenecientes a la Universidad de Chile e investigadores de esta, en especial a los relacionados con el área de la salud, teniendo la capacidad de tener un equipo interdisciplinario en cada uno de los proyectos que lo requieran, y poseer un capital humano altamente capacitado proveniente de la misma universidad.

1.1.3. Marco institucional

Se tiene que los principales clientes que se encuentran en este mercado son instituciones que tienen interés en el ámbito de la investigación y desarrollo, más conocido como I+D, invirtiendo en la realización de diferentes investigaciones y proyectos. De esta forma, encontramos como actores a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID (ex CONYCID), y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), los cuales dan financiamiento a través de diferentes fondos y programas concursables, como lo son los Concursos de Investigación Tecnológica - IDEA, que entregan un subsidio máximo de \$230MM, y los programas postulación de CORFO.

Los actores que corresponden a la competencia en este sector son principalmente centros de investigación, pertenecientes tanto a la Universidad de Chile, otras universidades y centros independientes, que pueden no estar relacionadas directamente con los ámbitos de las tecnologías y salud, ya que se compiten por los fondos y programas entregados por las instituciones financieras. De esta forma, se tiene que los Concursos de Investigación Tecnológicas de la ANID (FONDEF), específicamente del año 2019 [13], algunos de los competidores son Fundación Mare Magnum, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Austral de Chile, Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad de La Frontera, Universidad de Los Lagos y Universidad Santo Tomás. Cabe hacer énfasis que en algunas universidades, como es el caso de la Universidad de Chile, pueden representar a más de un centro de investigación, ya que estos postularían a los financiamientos bajo el mismo RUT de estas universidades, como se observa en la Figura 1.2.

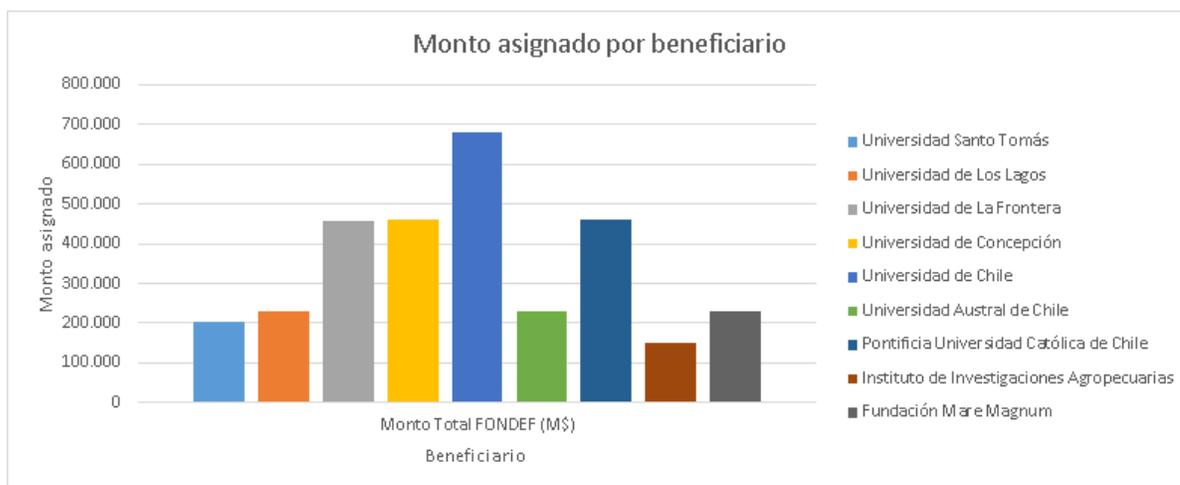


Figura 1.2: Montos adjudicados por beneficiarios de FONDEF. Elaboración propia con datos de [13].

Así, considerando como sistema mayor el FONDEF (\$3.100.212 MM), y que el centro maneja \$200MM de estos fondos actualmente, se tiene que el WIC representa aproximadamente un 6 % de este mercado.

Finalmente, las regulaciones por las cuales se debe regir el WIC son aquellas que aplican a las instituciones públicas, ya que es parte de la Universidad de Chile, asociadas al ámbito de las licitaciones, que deben ser realizadas por medio de la plataforma de Mercado Público, transparencia de recursos que son asignados y personal. Todas estas regulaciones tienen como objetivo evitar la malversación de los fondos destinados a proyectos e investigaciones dentro de las instituciones, donde de llegar a ocurrir, se expondrían a multas y cese de inversiones por parte de las entidades financieras.

1.2. Descripción del proyecto

1.2.1. El problema del alcohol y drogas en Chile

Desde el año 2010 ha existido un aumento sistemático en las tasas de prevalencia de consumo de drogas y alcohol en Chile, teniendo aumentos del consumo de “alguna vez en la vida”, “alguna vez en el último año” y “alguna vez en el último mes” de un 15.2 %, 8.1 % y 5.5 % respectivamente en el caso de la marihuana y 1.8 %, 0.3 % y 0.1 % respectivamente en el caso del clorhidrato de cocaína, a modo de ejemplo. Este aumento de prevalencias ocurre de manera transversal en los distintos niveles socioeconómicos, como se observa en la Tabla 1.1 [14].

Tabla 1.1: Evolución de prevalencia de marihuana, clorhidrato de cocaína y alcohol en diferentes niveles sociales. Chile, 2010 - 2018. Elaboración propia con datos de [14].

Año	Marihuana			Clorhidrato de cocaína			Alcohol		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
2010	6,1	3,3	5,1	1	0,3	0,8	35,2	37,3	47,1
2012	7,4	6,9	7,1	1,5	0,6	0,7	39,9	37,7	44
2014	10,6	10,4	12,5	2,1	1,3	1,1	46,5	46,1	52,5
2016	14,4	12,1	16,6	2	0,9	0,7	41	42,5	51,3
2018	12,4	12,3	13,3	1,6	1	0,7	39,7	42,7	46,7

Ante esto, se tiene que los que más han aumentado el consumo de drogas y alcohol han sido los estudiantes entre los 13 y 18 años, siendo catalogados como los secundarios que más consumen cocaína, marihuana, pasta base, tabaco y tranquilizantes a nivel Americano, según el Informe sobre el Consumo de Drogas en las Américas de la Organización de Estados Americanos [15].

Es bajo este contexto de aumento constante en el consumo de alcohol y drogas que, el gobierno de Chile, en el año 2019 comienza a implementar el modelo de preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, el cual busca involucrar a las familias, establecimientos educacionales, sector privado y sociedad en general, en el desafío de prevenir el consumo de drogas entre los niños, niñas y jóvenes de Chile. Actualmente, este programa cuenta con la participación de

44 comunas a nivel nacional y se divide en 3 fases [16]:

1. Diagnóstico: Consta de la aplicación de una encuesta anónima y confidencial, acerca de las condiciones de vida de los jóvenes. Esta etapa tiene como objetivos “identificar la situación de consumo de drogas” y “conocer las condiciones que pueden generar o prevenir el consumo”.
2. Coordinación de programas preventivos: Cada comuna convoca a los diferentes actores, públicos y privados, a una mesa de trabajo que planificará el plan de acción en los ámbitos de: familia, escuela, comunidad y tiempo libre.
3. Evaluación de resultados: Cada dos años se aplicará la misma encuesta para saber cómo han evolucionado las conductas familiares, escolares y comunitarias que permiten prevenir el consumo de drogas.

“Elige Vivir sin Drogas” se basa en el modelo de prevención “Planet Youth”, conocido popularmente como modelo islandés, que comenzó a aplicarse en Islandia a partir del año 1998, debido a los altos índices de consumo de alcohol, tabaco y marihuana en niños y jóvenes de dicho país. Cada dos años, se elabora un perfil de los jóvenes mediante encuestas y censos aplicados a todos los establecimientos educacionales, para luego realizar un informe específicos para estos y su respectivo distrito, elaborando planes de acción que involucran a las escuelas, municipios y comunidad, además de identificar los principales factores de riesgos, que inciden en el consumo de alcohol y drogas, y los factores de prevención. El programa a tenido éxito en Islandia, reduciendo las tasas de prevalencia de embriaguez en los últimos 30 días, consumo diario de tabaco y consumo de marihuana en un 35, 21 y 11 puntos porcentuales respectivamente, como se observa en el gráfico de la Figura 1.3 [17].

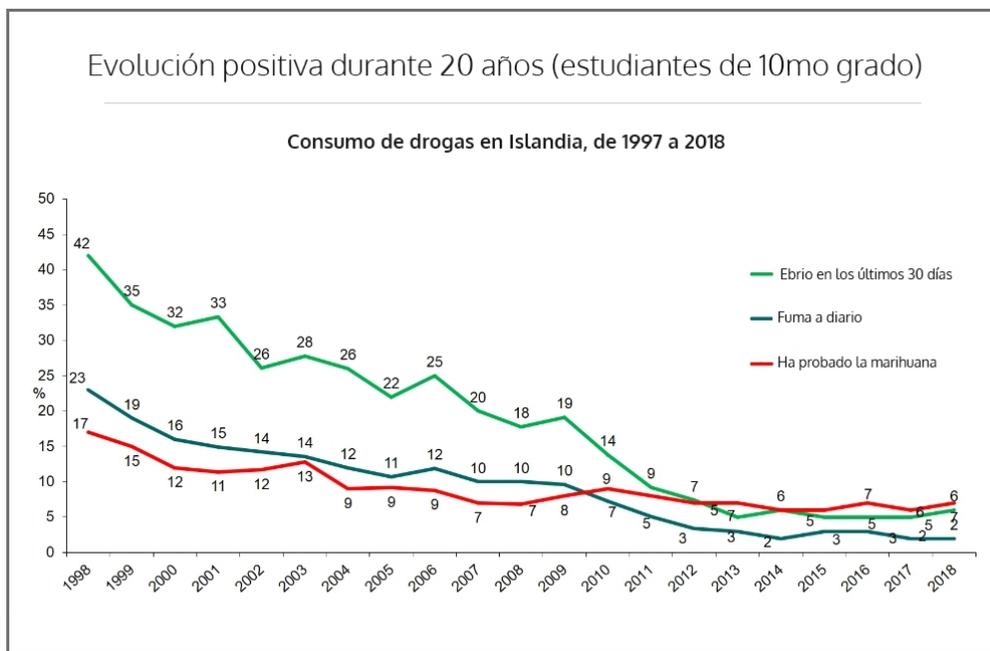


Figura 1.3: Porcentaje de jóvenes de 10th grado consumidores de alcohol, tabaco y marihuana. Islandia, 1997 - 2018. Planet Youth [17].

1.2.2. SONAMA

Intentando hacerse cargo de esta problemática, es que el WIC desarrolló una herramienta de machine learning, llamada SONAMA, que analiza datos de redes sociales con el objetivo de predecir las tasas prevalencia de la marihuana y alcohol en Chile. Al comparar los resultados de esta herramienta con los del Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA) de Chile, se tiene que la mayoría de los indicadores utilizados presentan tendencias similares, como se observa en la Tabla 1.2, donde las métricas de desempeño del modelo desarrollado indican una alta relación estadística entre los datos observados y los datos predichos, por lo que esta herramienta es validada para predecir variaciones de casos complejos. La principal ventaja que presenta esta herramienta es la reducción de tiempo de recolección de datos, ya que utiliza los históricos disponibles en Twitter e Instagram, aportando información de manera constante y en tiempo real desde que se implementa. Esta puede ser utilizada como insumo por los actores pertinentes en los distintos municipios, sirviendo de apoyo para la toma de decisiones e intervenciones en el ámbito del consumo de drogas y alcohol. De esta forma, se podría apoyar al sistema actual de recabación de información, la cual se hace mediante una encuesta (ICSRA) que tiene un valor de \$532.172 MM [18].

Tabla 1.2: Comparación de tasas de prevalencias de marihuana entre los datos del SENDA y los estimados por el WIC. Extraído de [19].

	Año	Rango de edad				
		[14-18]	[19-25]	[26-34]	[35-44]	[45-64]
Modelo del WIC	2008	7,7 %	9,4 %	6,4 %	2,5 %	
	2010	11,5 %	10,3 %	6,5 %	1,4 %	0,0 %
	2012	17,0 %	12,4 %	6,8 %	1,5 %	0,0 %
	2014	21,3 %	18,9 %	7,7 %	2,3 %	0,0 %
	2016	32,1 %	33,2 %	15,0 %	5,1 %	0,1 %
SENDA	2008	9,1 %	17,9 %	6,7 %	2,8 %	0,9 %
	2010	5,3 %	12,3 %	6,7 %	2,6 %	0,5 %
	2012	6,7 %	17,5 %	10,3 %	4,4 %	1,9 %
	2014	13,5 %	24,0 %	17,1 %	9,0 %	4,2 %
	2016	12,6 %	33,8 %	23,4 %	9,4 %	5,5 %

1.2.3. Oportunidad detectada

Para implementar el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas” se requiere del compromiso y dedicación de los actores involucrados en su implementación, además de contar con información eficaz y oportuna sobre el consumo de alcohol y drogas a nivel comunal para definir las intervenciones a realizar. La herramienta de machine learning, desarrollada por el WIC, se hace cargo de este último problema, permitiendo a los profesionales a cargo de la iniciativa un monitoreo constante de la población de interés mediante la obtención de información de las redes sociales de Instagram y Twitter.

Si esta no se llegara a controlar e intervenir en el ámbito de la prevención de alcohol y drogas, el número de consumidores podría seguir aumentando, como se ha visto reflejado

en los informes del SENDA [14], donde en los últimos 10 años aumentó la prevalencia de marihuana y cocaína en un 32% y 11%, respectivamente, por año; y en el estudio de la OEA [15], donde se tiene que Chile es el país con las mayores tasas de consumo de cocaína, marihuana, pasta base, tabaco y tranquilizantes a nivel secundario.

El factor de innovación que presenta el trabajo de título, es la incorporación de una herramienta que permite reducir, de manera significativa, el tiempo de obtención de información sobre el consumo de alcohol y drogas a nivel comunal, donde de tener una encuesta cada dos años, como es el caso de las comunas que están implementando el modelo “Elige Vivir sin Drogas”, o tener una encuesta cada cuatro años, caso de las comunas que no aplican este modelo, se obtiene información actualizada en tiempo real, siendo el principal motivo de porque esta herramienta aún no ha sido replicada, la complejidad de los modelos de machine learning utilizados.

Dicho esto anterior, se tiene que el presente trabajo de título se enmarca en el rediseño del proceso de toma de decisiones, en el ámbito de la prevención del consumo de alcohol y drogas, en dos comunas de Santiago, una que utiliza el modelo islandés y otra que no, con el fin de definir las necesidades de información que tienen y adecuar e incorporar el proyecto propuesto por el WIC en sus procesos de toma de decisión para la prevención del consumo de alcohol y drogas, pudiendo mejorar las intervenciones que se realizan mediante una mejor caracterización del consumo de alcohol y drogas en dichas comunas. A modo de esquema, el trabajo de título correspondería a la flecha encerrada en círculo rojo en la Figura 1.4, siendo la conexión entre el proyecto del WIC y las municipalidades.



Figura 1.4: Flujo de implementación de Trabajo de Título. Elaboración propia.

1.2.4. Hipótesis identificadas

Con el fin de indagar sobre el porque los municipios aún no cuentan con un sistema que les permita analizar datos de redes sociales con el fin de estimar diferentes tasas de prevalencia de alcohol y drogas en la población de su comuna, es que se realiza un “Árbol de Hipótesis”, presetado en la Figura 1.5, para luego desarrollar las causas de esta y su respectivo efecto.

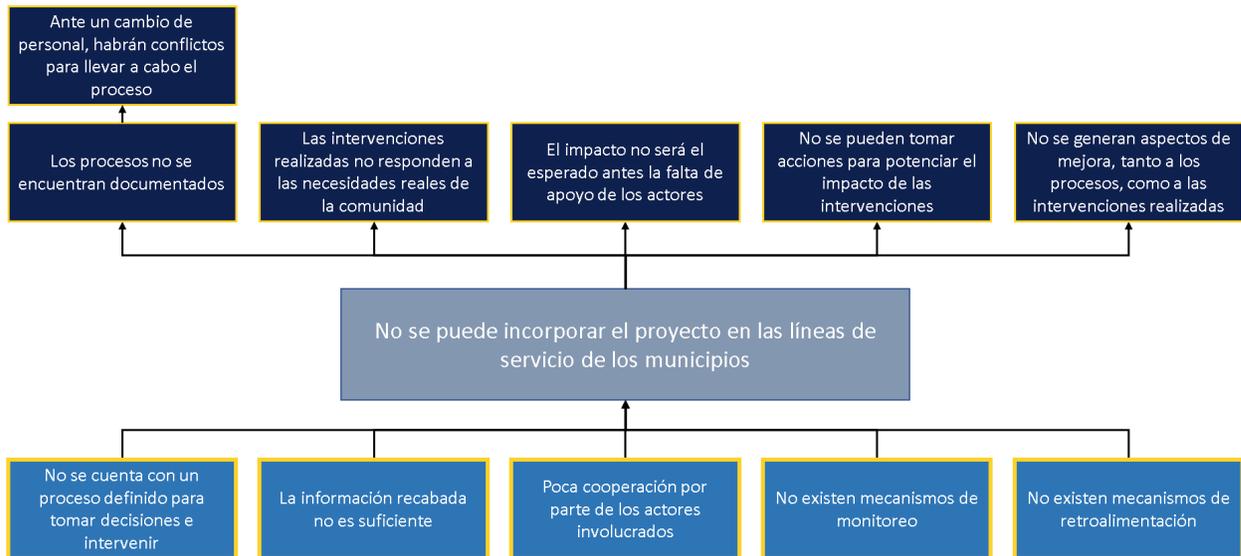


Figura 1.5: Árbol de hipótesis del problema. Elaboración propia.

1. **Hipótesis 1:** Los municipios no cuentan con un proceso para llevar a cabo intervenciones en la prevención del consumo de drogas y alcohol.

Se considera que los municipios no cuentan con un protocolo formal para el proceso de toma de decisiones, sino que es una actividad interiorizada por la organización. Si bien, todas las organizaciones deberían mantener documentados los procesos que se realizan, hay casos donde en algunos organismos públicos no se lleva a cabo esta tarea, ya que esta interiorizada por el personal de turno. Es produce que, ante un cambio de personal, la toma de decisiones sea un proceso conflictivo al no contar con los lineamientos básicos de las actividades a realizar.

Esta hipótesis se puede subsanar mediante el diseño e implementación de un flujo de procesos de la toma de decisiones que poseen, documentando las actividades realizadas y los roles encargados de ellas.

2. **Hipótesis 2:** La información que recaban los municipios no es suficiente para llevar a cabo planes de acción.

Se considera que la información que levantan los municipios, mediante encuestas, salidas a terrenos y otras formas, no son suficiente para tomar decisiones para la prevención del consumo de alcohol y drogas. Esto provocaría que las acciones que se toman no responden a las necesidades reales de la comunidad, haciendo ineficientes los programas preventivos de consumo de alcohol y drogas.

Existen dos alternativas de solución de fácil implementación. La primera consiste en la integración de la herramienta de machine learning propuesta por el WIC, ya que es una fuente de información constante y actualizada que permitirá tomar decisiones pertinentes a la realidad de las comunas. La segunda alternativa se basa en analizar la información recabada por los municipios y observar si efectivamente corresponde a un insumo pertinente, constatando que información no se ha obtenido y qué es relevante para la toma de decisiones en la prevención de alcohol y drogas.

3. **Hipótesis 3:** Los actores involucrados no cooperan con los planes de acción que toma la municipalidad.

Por más programas que se lleven a cabo en las comunas, si los actores involucrados no cooperan con la implementación de estos, no se logrará el impacto que se busca. Así mismo, si los colegios o entidades públicas y privadas que sean relevantes para la implementación no se comprometen con realizar cambios, ninguna medida tendrá efecto. De esta forma, la implementación de medidas para reducir el consumo de drogas se transforma en una máquina donde cada actor debe poner de su parte para hacer que esta funcione.

Una solución para este problema se basa en investigar sobre porqué el o los actores no están cooperando, con el fin de encontrar una alternativa a las complicaciones que puedan tener y ejecutar los planes de acción tomados.

4. **Hipótesis 4:** No existen mecanismos de monitoreo sobre las intervenciones que se hacen para prevenir el consumo de alcohol y drogas, para así ejecutar acciones preventivas.

Si no existe monitoreo de la implementación y resultado de las decisiones que se toman para de prevenir el consumo de alcohol y drogas, no se podrán tomar acciones que potencien el impacto esperado de las decisiones tomadas, además de poder responder a situaciones que ameriten intervenciones para cumplir con los objetivos de los planes de prevención tomados.

La solución se da directamente de la propuesta del trabajo de título, integrar un sistema de monitoreo que vele por la correcta implementación de las decisiones tomadas y responda ante los inconvenientes que puedan surgir.

5. **Hipótesis 5:** No existen mecanismos de retroalimentación de las decisiones e intervenciones realizadas para la prevención del consumo de alcohol y drogas.

Si los municipios no cuentan con un mecanismo de retroalimentación sobre las medidas tomadas, no se podrán generar aspectos de mejora tanto en el diseño, como en la implementación, de los distintos programas de prevención del consumo de alcohol y drogas.

Para esto, se podría incorporar un proceso de “Mejora Continua” en el flujo de toma de decisión existente, que recabe información sobre las diferentes etapas del macro-proceso, abarcando los aspectos de mejora del diseño, implementación y cierre de las decisiones y planes de acción.

En vista de las hipótesis presentadas, en el presente trabajo de título se abarcan las hipótesis 1, 2 y 4, siendo la 3 considerada fuera del alcance del trabajo de título, ya que no es manejable el trabajar con actores externos a la municipalidad, principalmente por el factor del tiempo, y la 5 pudiendo ser abordada a través del diseño de un proceso de mejora continua que se lleve a cabo de manera paralela a los procesos involucrados en la toma de decisión, pero no se encuentra relacionado con el objetivo del presente trabajo. Así, se prevé el rediseño del proceso de toma de decisiones para la prevención del consumo de alcohol y drogas, incorporando el proyecto de recabación de información a través de redes sociales del WIC.

1.2.5. Propuesta de valor

El valor del trabajo de título se basa principalmente en generar una propuesta de implementación de una herramienta de machine learning, que entrega información sobre la tasa de prevalencia de ciertas sustancias, permitiendo monitorear y evaluar las intervenciones llevadas a cabo, implicando una reducción de tiempos de recabación de información, mediante un flujo continuo de datos.

Por otro lado, el aumento de información disponible permite apoyar la toma de decisiones e intervenciones para prevenir el consumo de alcohol y drogas, donde dado un contexto de pandemia, es más dificultoso recolectar información por los medios tradicionales que son utilizados por el SENDA, como lo son las encuestas, sentando un precedente de una nueva forma de medición, además de considerar una mayor población muestral para sus estimaciones.

Finalmente, se tiene que la implementación tanto del modelo preventivo, como de la herramienta de machine learning, lo hace pionero a nivel Americano en la prevención del consumo de alcohol y drogas, sentando un precedente para la incorporación de estos instrumentos en otros países de la región.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Rediseñar el proceso de toma de decisiones, a nivel comunal, en el ámbito de la prevención y disminución del consumo de drogas y alcohol, incorporando una herramienta que monitorea el consumo de estas sustancias a través del análisis de redes sociales, con el fin de apoyar las decisiones e intervenciones a realizar por parte de los municipios.

1.3.2. Objetivos específicos

- Levantar los procesos de toma de decisión de la prevención del consumo de drogas de dos comunas de Santiago, una que utilice el modelo islandés y otra que no.
- Diseñar los procesos de toma de decisión levantados previamente, con el fin de incorporar el proyecto a sus líneas de trabajo.
- Llevar a cabo una fase de pilotaje que permita analizar la adopción del nuevo proceso y ajustar el rediseño.
- Generar propuesta de implementación para guiar la incorporación del nuevo proceso, en base a los resultados obtenidos del pilotaje y elementos de gestión del cambio, además de una evaluación de los beneficios sociales que potencialmente se adquirirán.

1.4. Marco conceptual

1.4.1. Conceptos a utilizar

1. **Data Science:** Es el estudio de un conjunto de datos, con el fin de entender que representan y cómo estos se pueden convertir en un insumo para la creación de estrategias y negocios. La metodología que utiliza se basa en recolectar grandes volúmenes de datos e identificar los patrones presentes, para luego obtener “insights” de estos [6].
2. **Machine Learning:** El Machine Learning corresponde al estudio de cómo construir programas informáticos que mejoren automáticamente a partir de las experiencias que tienen [20], pudiendo suceder mediante distintos tipos de algoritmos [21]. Algunos casos de usos tradicionales son los sistemas de recomendación, motores de búsquedas y detección de fraudes bancarios.

En el ámbito de la salud, el Machine Learning permite que la información obtenida sirva como insumo para apoyar el monitoreo, gracias a que se pueden analizar grandes volúmenes de datos y obtener información relevante en tiempo real y constante, permitiendo saber cosas con mayor rapidez; y la toma de decisiones, donde la información obtenida da sustento a la realización de ciertas acciones e intervenciones.

Algunos ejemplos de estos, es el cómo se utiliza Machine Learning como herramienta de generación de conocimiento y monitoreo en conjunto a un encefalograma, donde mide la actividad eléctrica producida por el cerebro, para luego poder clasificar y diagnosticar patologías relacionadas a este [22]; o clasificar estas señales eléctricas con el fin de saber en qué palabra se está pensando, poniéndose en el contexto de aquellas personas que tienen dificultades del habla [23]. Entre otros casos de usos, se encuentra Google con su proyecto de detección de cáncer de mamas, utilizando Machine Learning en mamografías [10]; y la probabilidad de desarrollar cáncer de ovarios según la localidad, pruebas de sangre, química general y marcadores tumorales de una persona [24].

3. **Software as Service:** Consiste en distribuir un software de manera que el soporte lógico y los datos se encuentran de manera centralizada, permitiéndole a los clientes ingresar mediante internet. La ventaja de este modelo de servicio es que, por lo general, el cliente podrá acceder al software desde cualquier computador, ya que la información, procesamiento y lógica de negocio se encuentra de manera remota. Usualmente, este tipo de servicio se basa en un modelo de pago por el uso del software, el que puede ser único por licencia, suscripción o pago por tiempo de uso [25].
4. **Procesos de negocios:** Los procesos de negocios consisten en un conjunto de actividades que son realizadas en coordinación en un entorno estructurado y técnico. Cada proceso de negocio es llevado a cabo por una organización, el cual puede interactuar con otros procesos de negocios llevados a cabo por otras organizaciones [26].

1.4.2. Herramientas aplicadas a la metodología

1. **Reingeniería, rediseño o mejora de procesos de negocio:** Si bien, estos tres términos significan realizar un cambio en la organización con el fin de reducir costos, tiempos y aumento en la calidad de servicios o productos entregados, tienen enfoques, objetivos e impactos distintos [27] (Figura 1.6).

- a) **Reingeniería de procesos:** Consiste en una reconsideración fundamental y reorganización radical para lograr una mejoría drástica en el desempeño, costos y servicios entregados por la empresa, donde esta debe concebirse y reconstruirse como un conjunto de procesos. Se enfoca en la creación de un proceso nuevo, teniendo como objetivo un cambio radical y aumentar la satisfacción de los clientes. Finalmente, el impacto que tiene es transversal, cultural, procesal y estructural.
- b) **Rediseño de procesos:** Consiste en mejorar el grado de competitividad de la empresa utilizando técnicas de optimización de procesos. Se enfoca en la reestructuración de un proceso ya existente, teniendo como objetivo rediseñar una parte de este. Finalmente, el impacto que tiene es a nivel de proceso o subproceso, cultural, procesal y estructural.
- c) **Mejora de procesos:** Consiste en el realizar mejoras por medio de gestión de procesos, sin la necesidad de que sea formulado un proyecto como tal. Se enfoca en una mejora evolutiva de los procesos que se realizan en la empresa, teniendo como objetivo una actualización, aumento de eficiencia o satisfacción del cliente. El impacto que tiene es a nivel de un sub-proceso, cognitivo, procedimiento o regla de negocio y costo, calidad o tiempo. Algunos ejemplos de estos son la “Metodología Lean” [28], que se enfoca en entregar mayor satisfacción a los clientes utilizando la menor cantidad de recursos posibles, y la “Metodología Six Sigma” [29], que se enfoca lograr una variabilidad en los procesos de 3,4 defectos por millón de producción.

CARACTERÍSTICA	REINGENIERIA	REDISEÑO	MEJORA
Enfoque	Proceso nuevo	Reestructuración	Mejora evolutiva
Punto de partida	Proceso existente	Proceso existente	Proceso existente
Objetivo del cambio	Cambio radical, satisf. cliente	Rediseño de una parte del proceso	Actualización, eficiencia o satisf. cliente
Tipo de cambio	Radical	Estructural	Incremental
Periodicidad del cambio	Descontinuado	Intervalos intermedios	Continuo
Organización del cambio	Proyecto	Proyecto o grupo de trabajo	Dentro de operaciones
Impulsor del cambio	Directorio	Dueño de proceso	Cualquier actor
Impacto del cambio	Transversal	Proceso, subproceso	Dentro de un Subproceso
	Cultural	Cultural	Cognitivo
	Procesal	Procesal	Procedimiento, regla de negocio
	Estructural	Estructural	Costo, calidad, tiempo
Riesgo	Alto	Medio	Bajo

Figura 1.6: Comparación de Reingeniería, Rediseño y Mejora de procesos.
Extraído de [27].

A partir de esta distinción de conceptos es que se decide utilizar una metodología de rediseño de procesos, ya que el trabajo de título se caracteriza por rehacer solo una parte

de un proceso ya existente, mediante la incorporación de una herramienta de machine learning en el proceso de toma de decisión en el ámbito de la prevención del consumo de drogas y alcohol en los municipios.

2. **Rediseño de procesos:** Si bien, se describió en el punto anterior que es el “Rediseño de procesos”, existen distintas metodologías de aplicación propuesta por diferentes autores, entre los que se encuentran Oscar Barros, con la metodología propuesta en su libro “Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el uso de Patrones”, donde se definen 4 etapas de trabajo: definir proyecto, entender la situación actual, rediseñar e implementar, o Paul Harmon, con la metodología propuesta en su libro “Business process change”, proponiendo 5 etapas de trabajo: entender el proyecto, analizar el proceso, rediseñar, implementación del proceso rediseñado y roll-out. Para efectos del trabajo de título, se utilizará esta última metodología, ya que abarca la incorporación de una nueva tecnología o herramienta al proceso de negocio a rediseñar. De esta manera, se tiene que las etapas que componen a esta metodología son [30]:
 - a) Entender el proyecto: Se establece la planificación de los cambios que se realizarán, definiendo el esfuerzo invertido y las limitantes que tendrá.
 - b) Analizar el proceso de negocio: El objetivo de esta fase es analizar y documentar lo que existe de los procesos. Esto puede ser a través de diagramas de la organización y de los procesos, documentación del estado AS-IS, definir los procesos, subprocesos, inputs, outputs y actividades, y/o determinar las características necesarias de cada actividad.
 - c) Rediseñar: Se establecen los cambios pertinentes que deberían efectuarse en la situación actual y detallar como se ejecutarán los nuevos procesos.
 - d) Implementación del proceso rediseñado: Se llevan a la práctica los procesos desarrollados en la parte anterior, teniendo como resultado los requerimientos necesarios a incorporar al rediseño para iterarlo, y entrenar al personal.
 - e) Roll-out de los procesos rediseñados: Consiste en la transición final al nuevo proceso.
3. **BPMN:** Consiste en realizar un enfoque integral entre procesos, personas y tecnologías, mediante una notación gráfica estandarizada del modelo de proceso de negocio que se está trabajando. Se basa principalmente en diseñar y modelar el proceso, definir las reglas de negocio que tiene, asignar recursos, probar el procesos y analizar los indicadores [31] (Figura 1.7).

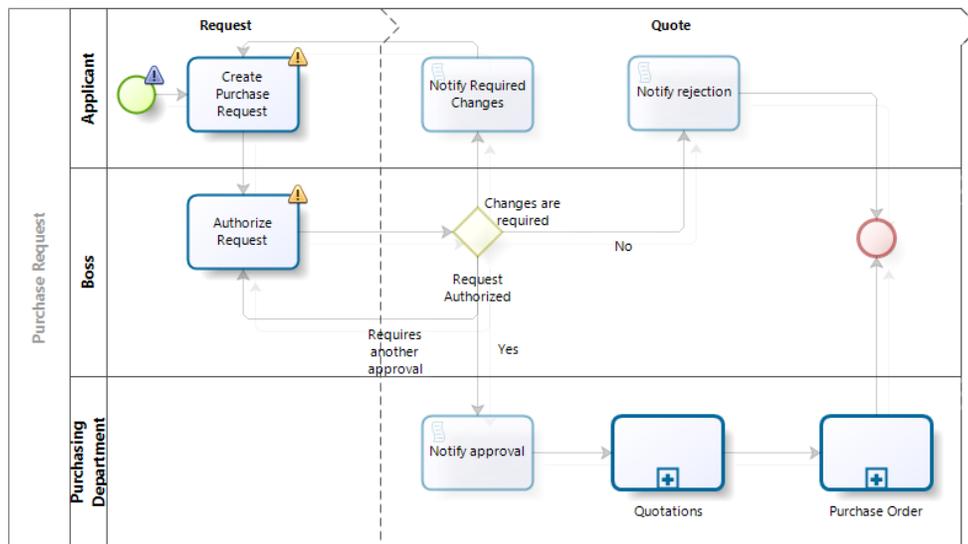


Figura 1.7: Ejemplo de BPMN. Extraído de [32]

Así, se tienen algunos elementos de notación a considerar de la herramienta a utilizar, extraídos de la guía de usuario de Bizagi Studio [32], son:

- Eventos: Existen tres tipos de eventos, los de “Inicio”, que indican que el proceso comienza; los “Intermedios”, que indican que un evento sucede en el proceso, afectando el flujo como tal pero no comenzándolo ni terminándolo; y los eventos de “Término”, que indican que el proceso finalizó (Figura 1.8).



Figura 1.8: Eventos de inicio, intermedio y de término. Extraído de [32].

- Tarea: Corresponde a una actividad dentro del flujo del proceso. Se utiliza cuando la tarea a describir no puede ser desglosada a niveles de mayor detalle (Figura 1.9).

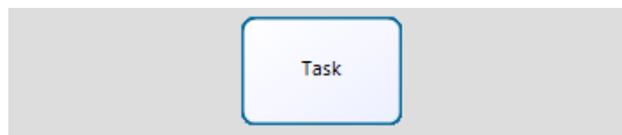


Figura 1.9: Ejemplo de una Tarea. Extraído de [32].

- Carriles: Son los contenedores del proceso. Se dividen en 3 tipos, “Contenedor” o “Pool”, que contiene las secuencias de actividades en su interior, y representa a

un rol dentro del proceso; “Carril” o “Lane”, que corresponde a una sub-partición dentro del proceso, con el fin de diferenciar los roles internos; y “Fase”, que es una sub-partición dentro del proceso que indica diferentes etapas (Figura 1.10).

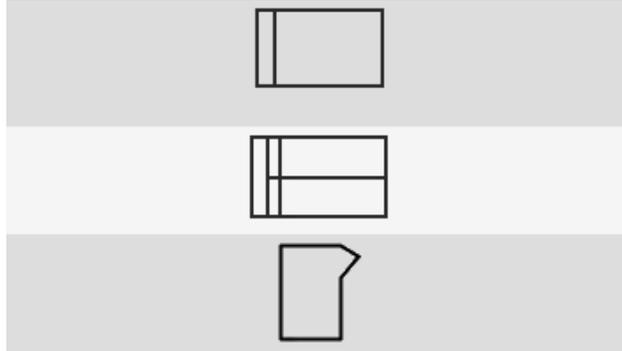


Figura 1.10: “Contenedor”, “Carril” y “Fase”. Extraído de [32].

- **Conectores:** Son los que relacionan los diferentes elementos del BPMN. Se dividen en 3 categorías según el tipo de relación que efectúan, siendo “Flujo de Secuencia”, que muestran un orden en que las actividad se llevan a cabo; “Asociación”, que asocia elementos de información con objetos del flujo; y “Flujo de Mensaje”, que muestra el flujo de un mensaje entre dos entidades, una que envía y otra que recibe (Figura 1.11).

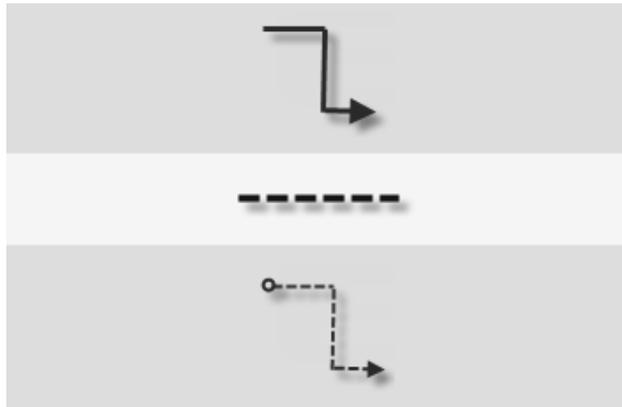


Figura 1.11: “Flujo de Secuencia”, “Asociación” y “Flujo de Mensaje”.
Extraído de [32].

4. **Diagrama SIPOC:** El diagrama SIPOC, por las siglas de Suppliers, Inputs, Process, Outputs y Customers, consiste en la identificación de todos los elementos relevantes del proceso, antes de que se realice una mejora a este, y graficarlos por medio de un diagrama [33] (Figura 1.12).

S	I	P	O	C
Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Clientes
¿Quién suministra lo que se necesita para ejecutar el proceso?	¿Cuáles son los insumos requeridos?	¿Qué hace el proceso?	¿Cuál es el resultado esperado del proceso?	¿Qué clientes necesitan la salida de este proceso?
Ejemplo:				
Departamento de finanzas de sucursales.	Ordenes de compras. Facturas.	Paso 1 Paso 2 Paso 3	Reportes financieros	Departamento financiero corporativo

Figura 1.12: Ejemplo de diagrama SIPOC. Extraído de [33].

1.5. Metodología

1.5.1. Selección de metodología

Como se describió en la sección de “Marco Conceptual”, se utiliza la metodología propuesta por Paul Harmon en su libro “Business Process Change”, considerando 5 etapas de trabajo: “Entender el proyecto”, “Analizar el proceso de negocio”, “Rediseñar”, “Implementación del proceso rediseñado” y “Roll-out”.

Entender el proyecto

En esta etapa, se establece contacto con las contrapartes de las comunas de Colina, que utiliza el modelo islandés a través del programa “Elige Vivir sin Drogas”, y Cerro Navia, que no lo utiliza. Luego, a partir de los objetivos específicos, se elabora una “Carta Gantt” declarando el tiempo a emplear en cada actividad de las diferentes etapas.

Analizar el proceso de negocio

Esta segunda etapa de trabajo corresponde al levantamiento de información de los procesos que realizan las comunas en el ámbito de la prevención del consumo de alcohol y drogas. En primer lugar, se realizan reuniones con las contrapartes de las comunas para recabar la documentación existente relacionada a los procesos, donde en caso de no existir esta, se levanta la información con el personal pertinente. Una vez levantada esta información, se procede a realizar un diagrama SIPOC de esta, con el fin de comprender, a modo general, las diferentes componentes del proceso. Este diagrama SIPOC es iterado con la contraparte de la comuna, hasta que el producto sea validado. Finalmente, a partir de la información levantada y el diagrama SIPOC, se elabora el flujo de proceso de la situación actual, utilizando la notación BPMN y Bizagi como herramienta. Estos flujos, al igual que el diagrama SIPOC, se iteró hasta que represente de manera fidedigna el proceso abordado y es validado por la

contraparte de la comuna.

Rediseñar

Una vez levantada y modelada la información en BPMN, se procede a definir los cambios pertinentes que deben ser efectuados en los flujos de procesos actuales de las comunas, con el fin de incorporar la herramienta de machine learning, propuesta por el WIC, en sus líneas de servicio. Para esto, se elaboran los flujos de procesos rediseñados, de manera preliminar, utilizando notación BPMN y Bizagi.

Implementación del proceso rediseñado

Ya teniendo una primera versión de los procesos rediseñados, se presenta un piloto de la implementación de la herramienta de machine learning a las contrapartes, con el fin de analizar y obtener aspectos de mejoras, tanto de la implementación de la herramienta en sí, como de los flujos de procesos rediseñados preliminares. Finalmente, estas mejoras se incorporan al rediseño propuesto, obteniendo una versión final de los flujos de procesos rediseñados.

Roll out

Finalmente, se procede a analizar los puntos críticos del piloto, teniendo como objetivo elaborar una propuesta de implementación de la herramienta de machine learning que permita guiar la incorporación de esta en las líneas de servicios de las contrapartes. Además, se realiza una evaluación de los potenciales beneficios sociales que se obtendrán al implementar la herramienta.

1.5.2. Resultados del trabajo de título

Al finalizar el trabajo de título, los resultados obtenidos son:

- Diagramas de flujos de procesos de la toma de decisiones de prevención de drogas de dos comunas de Santiago.
- Diagramas de flujos de procesos de la toma de decisiones de prevención de drogas de dos comunas de Santiago con el proyecto incorporado.
- Rediseño del proceso de toma de decisión, en el ámbito de la prevención del consumo de alcohol y drogas, de una comuna que posee el modelo “Elige Vivir sin Drogas” y otra que no, con la herramienta de machine learning incorporada.
- Propuestas de mejora del piloto de la incorporación de la herramienta de machine learning.
- Propuesta de implementación para guiar la incorporación del nuevo proceso.
- Análisis de beneficios sociales de la incorporación de la herramienta.

1.5.3. Alcances del proyecto

Se consideraron las siguientes limitantes en cuanto al desarrollo del trabajo de título:

- El trabajo de título solo contempló el levantamiento de información en las comunas de Cerro Navia y Colina, específicamente las actividades realizadas en el SENDA Previene de Cerro Navia y la Oficina de Protección de Derechos de Colina, en el ámbito de la prevención del consumo de alcohol y drogas.
- Se consideró solo el diseño y rediseño de los procesos de toma de decisión en el ámbito de la de prevención del consumo de alcohol y drogas, de las contrapartes nombradas anteriormente.
- Los análisis solo contemplan a los actores presentes en el SENDA Previene de Cerro Navia y la Oficina de Protección de Derechos de Colina, mas no a los que sean externos a estas.

1.6. Análisis del proyecto

Al comienzo del trabajo de título se generó el contacto con las contrapartes que expresaron su motivación de participar en la incorporación de la herramienta de machine learning en sus líneas de servicio, Colina y Cerro Navia. En el caso de Colina, comuna que está implementando el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, se contactó a Claudio Montecinos, Sociólogo de la Oficina de Protección de Derechos, OPD; mientras que, en Cerro Navia, comuna que no aplica el modelo preventivo, se contactó a Benjamín Aranguiz, Coordinador del programa SENDA Previene en la Comunidad. Con cada contraparte se realizó una reunión de coordinación inicial, que tuvo como objetivo comprender, a grandes rasgos, las diferentes actividades que realizan y las funciones que cumplen a nivel comunal en el ámbito de la prevención del consumo de drogas y alcohol.

Capítulo 2

Analizar el proceso de negocio

En este capítulo se analiza el proceso de negocio actual de las entidades con las que se trabajó. En primer lugar, se expone la información recabada de la comuna, para luego presentar el “Mapa de actores de levantamiento de información” y el diagrama “SIPOC”. Finalmente, se presentan los flujos de procesos de la situación actual, en formato BPMN.

2.1. Análisis de los procesos

2.1.1. Cerro Navia

Levantamiento de información

Se realizaron diversas reuniones con el equipo del SENDA Previene de Cerro Navia, tanto con el coordinador de este, como con los profesionales de los diferentes programas que llevan a cabo. En vista de lo conversado, se da que no se tienen documentados los diferentes programas que se enfocan en la prevención del consumo de alcohol y drogas, por lo que a través de las entrevistas se obtuvo esta información.

El SENDA Previene de Cerro Navia interviene en la población mediante 3 programas (Figura 2.1):

- “Actuar a tiempo”: Enfocado en aumentar los factores protectores y disminuir los factores de riesgo en los estudiantes, con tal de evitar el consumo de alcohol y drogas, y reducir los riesgos y daños asociados a éste.
- “SENDA Previene en la comunidad”: Este programa sirve como entrada en los ámbitos comunales, de barrio y familiares a los distintos programas que ofrece SENDA. Esta compuesto por el “Programa Preventivo en Establecimientos Educativos”, PPEE, que se relaciona con el programa “Actuar a tiempo”; y el “Programa comunitario”, PC.
- “Parentalidad”: Busca contribuir a la prevención del consumo de alcohol y drogas en niños, niñas y adolescentes, a través del aumento del involucramiento parental de adultos cuidadores, fortaleciendo y desarrollando las condiciones y habilidades para una parentalidad positiva.

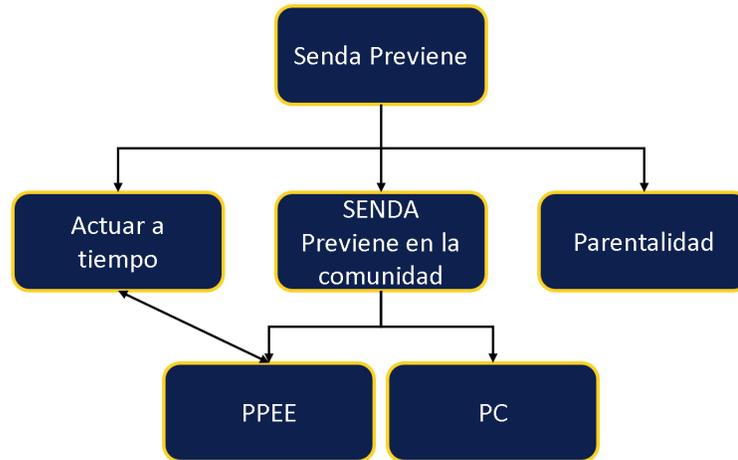


Figura 2.1: Programas ejecutados por SENDA Previene de Cerro Navia.
Elaboración propia.

El equipo de trabajo que compone el SENDA Previene se divide según los programas nombrados anteriormente. De esta forma, el programa “Actuar a tiempo” está compuesto por dos duplas psicosociales, es decir, un “Psicólogo/a” y un “Sociólogo/a”; el programa “SENDA Previene en la comunidad” está compuesto por dos duplas de “Trabajadores/as Sociales”, en el ámbito escolar, y un “Sociólogo/a” y “Trabajador/a Social” en el ámbito comunitario; y el programa de “Parentalidad” está compuesto por un “Trabajador/a Social”. Todos los equipos de trabajo son coordinados por el “Coordinador de SENDA Previene”.

Mapa de actores de fuentes de información

A partir de las reuniones tenidas con el “Coordinador de SENDA Previene”, se elaboró un mapa de actores con las potenciales fuentes de información que son utilizadas (Figura 2.2).

Así, se tiene al “SENDA” y a la “Municipalidad de Cerro Navia” como las principales fuentes de información. Luego, como fuentes secundarias, se encuentra el “CESFAM”, con informes sobre la situación general de la salud en la comuna; el “Servicio Local de Educación Pública Barrancas”, entregando información sobre la situación académica comunal y específica de cada escuela de la comuna; la “Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo”, SUBDERE, con datos sobre el desarrollo de la comuna; y la “Subsecretaría de Prevención del Delito”, con información de los delitos que ocurren y la percepción de seguridad de la población. Como fuentes terciarias se encuentran los “Gestores Territoriales”, que actúan como nexo entre la municipalidad y las diferentes organizaciones sociales de la comuna. Finalmente, se encuentran las “Escuelas” y las “Organizaciones sociales” como fuentes ocasionales, ya que estas se pueden comunicar directamente con el coordinador de SENDA Previene, con el fin de coordinar una intervención.

Cabe recalcar que esta información contribuye a conocer la situación actual de la comuna, sin embargo, no tiene mayor incidencia en la elaboración de los planes de trabajo del SENDA Previene. Esto se debe a que los lineamientos e intervenciones a realizar están definidos por el SENDA a nivel central, dictando que se debe realizar ante cada resultado obtenido de los instrumentos de levantamiento de información.

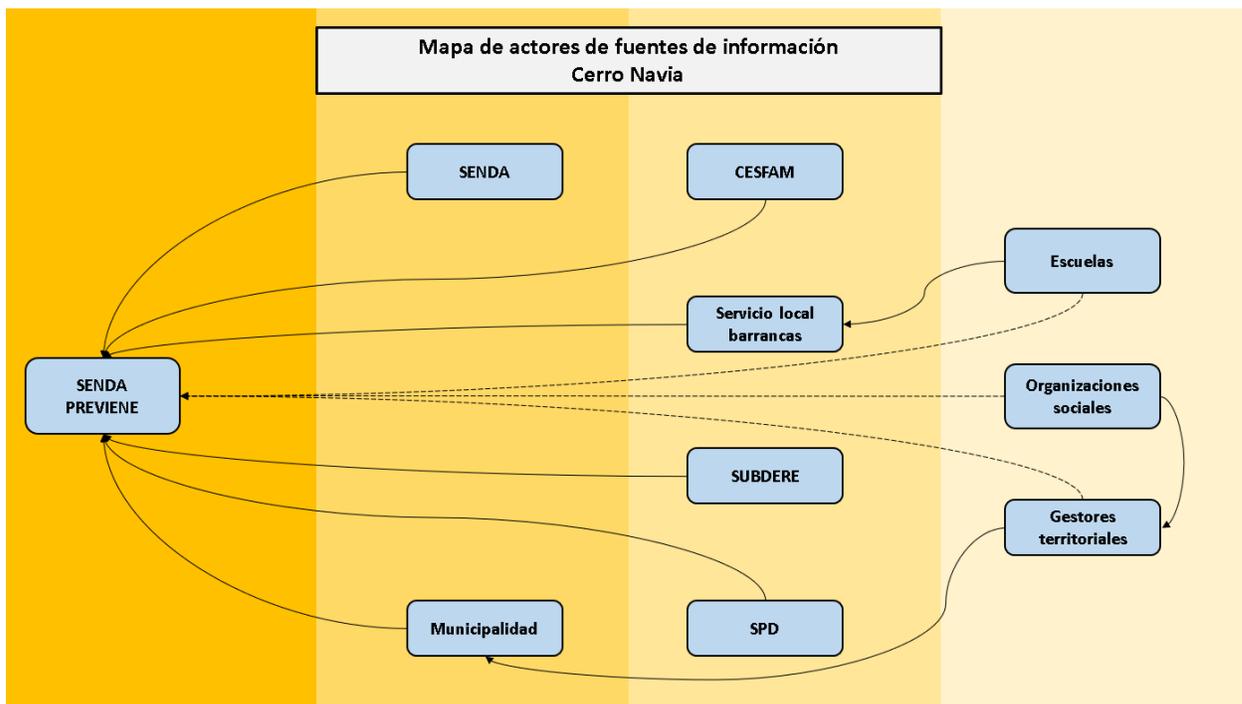


Figura 2.2: Mapa de actores de fuentes de información de Cerro Navia.
Elaboración propia.

Diagrama SIPOC

Para el caso de la comuna de Cerro Navia, dados los programas que son implementados y las similitudes que tienen algunos, se realizó un diagrama SIPOC para el ámbito educacional, que aborda el ámbito escolar del programa “SENDA Previene en la comunidad” y el programa “Actuar a tiempo”; y un diagrama SIPOC para el ámbito social, que contiene al programa “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito comunitario.

▪ Ámbito Educacional

Del diagrama SIPOC del ámbito educacional, que se observa en la Figura 2.3, se tiene que tanto los proveedores de insumo, como los clientes de los programas, son el SENDA, la municipalidad y los establecimientos educacionales.

Por otro lado, las principales actividades que realiza el equipo de SENDA Previene son obtener antecedentes de las escuelas para contactarlos y ofrecerles participar de los programas, donde, en caso de aceptar y cumplir con ciertas condiciones, se firma una carta de compromiso. Luego, a través de distintos instrumentos se obtiene información de los estudiantes, que es expuesta a la contraparte escolar. Finalmente, se desarrolla y ejecuta un plan de prevención, donde al finalizar, se evalúa la implementación de este.

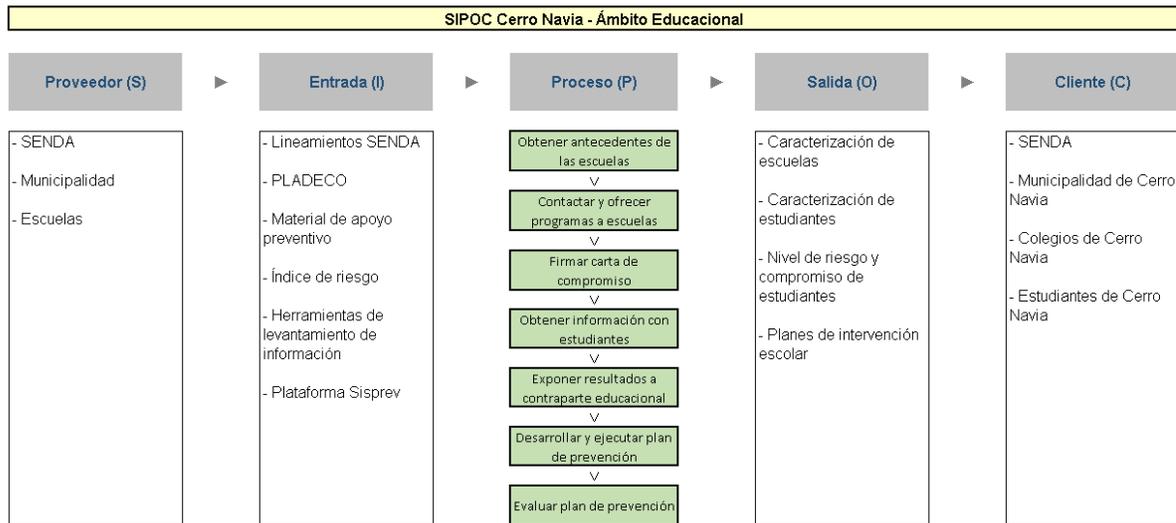


Figura 2.3: Diagrama SIPOC de Cerro Navia, ámbito educacional. Elaboración propia.

■ Ámbito Comunitario

En el diagrama SIPOC del ámbito comunitario, presente en la Figura 2.4, se tiene que los proveedores de información, y clientes, son el SENDA y la Municipalidad. Además, se tiene como cliente prioritario a la población de Cerro Navia.

Por otro lado, las actividades que se realizan son la obtención de información, desde la plataforma “Sisprev” de SENDA, para luego elaborar una planificación de intervenciones. Esta planificación es presentada tanto al equipo de SENDA, como a la DIDECO, para obtener retroalimentación e incorporarla. Finalmente, se ejecuta el plan de trabajo, y se evalúa una vez terminada la implementación.

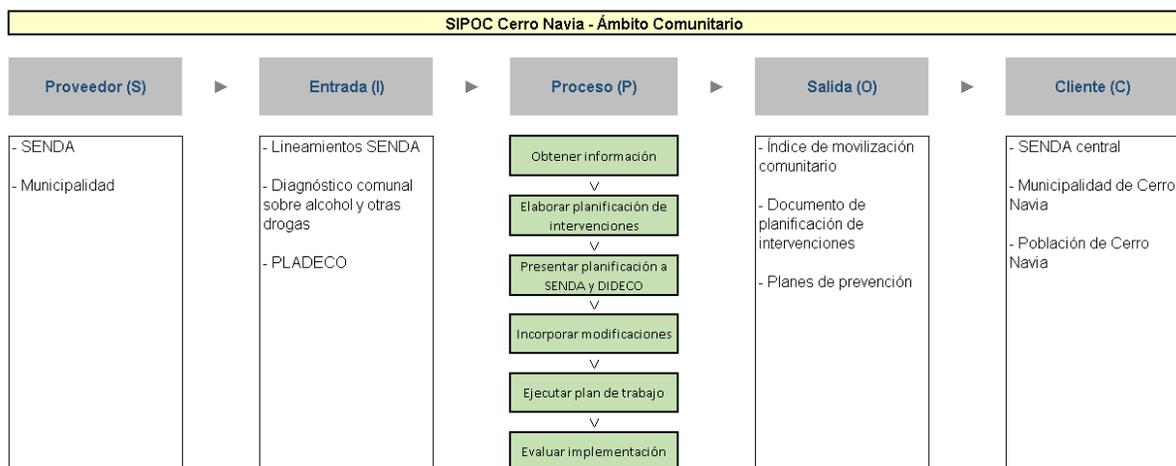


Figura 2.4: Diagrama SIPOC en ámbito comunitario de Cerro Navia. Elaboración propia.

Flujos de proceso en BPMN

Para efectos prácticos, los flujos de procesos, modelados en BPMN, se presentan de manera parcializada. Además, solo se consideraron los programas de “SENDA Previene en la comunidad”, el cual se dividió en ámbito escolar y comunitario; y “Actuar a tiempo”, ya que estos se orientan en prevenir el consumo de drogas y alcohol de manera más focalizada, no así el programa de “Parentalidad”.

■ “SENDA Previene en la Comunidad” - Ámbito educacional

El programa “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito escolar, está compuesto por dos duplas de trabajadores/as sociales, que realizan tareas idénticas, y se divide en dos niveles preventivos que se ejecutan de manera paralela, llamados “Programa Preventivo Continuo”, que trata de manera preventiva el consumo de alcohol y drogas mediante la entrega de material de apoyo y asesoramiento a las escuelas; y “Programa Preventivo en Establecimientos Educativos”, orientado a una prevención más exhaustiva a las 3 escuelas con mayor índice de riesgo.

A) Programa Preventivo Continuo

El “Programa Preventivo Continuo” inicia con la entrega del material de apoyo, realizada entre SENDA y SENDA Previene, a las 27 escuelas con mayor índice de riesgo de la comuna. Este material se divide en tres tipos dependiendo del tramo escolar, siendo “Descubriendo el Gran Tesoro”, para los estudiantes entre los tramos medio mayor y primer y segundo nivel de transición; “Aprendemos a Crecer”, para los estudiantes de 1° a 6° básico; y “La decisión es nuestra”, para los estudiantes entre 7° básico y 4° medio. Una vez entregados estos, la dupla de trabajadores/as sociales guía y vela por la correcta implementación del material de apoyo, además de responder a las dudas que surjan por parte de las escuelas (Figura 2.5).

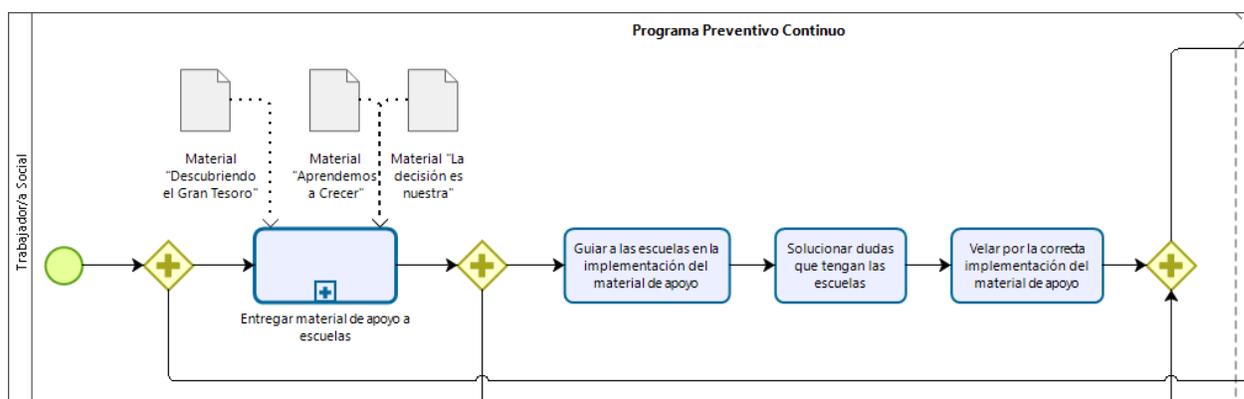


Figura 2.5: BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional. Elaboración propia.

B) Programa Preventivo en Establecimientos Educativos

El “Programa Preventivo en Establecimientos Educativos” comienza con la obtención del “Índice de riesgo de colegios” por parte de la dupla de trabajadores/as sociales, para

luego contactar a las escuelas que tengan precedentes de tener disposición a trabajar, según lo que haya declarado esta y su comportamiento en implementaciones de programas pasados; y que tengan un alto nivel de riesgo. Seguido de esto, la dupla verifica, por medio de una visita al establecimiento y entrevistas a la directiva y cuerpo docente de este; que exista efectivamente disposición a trabajar, donde de comprobarse, se procede a firmar una “Carta de compromiso” entre el establecimiento educacional y el SENDA Previene. En caso de no existir disposición a trabajar, se contacta a otro colegio que cumpla con las características mencionadas previamente y se realiza el mismo proceso, hasta tener a tres escuelas confirmadas (Figura 2.6).

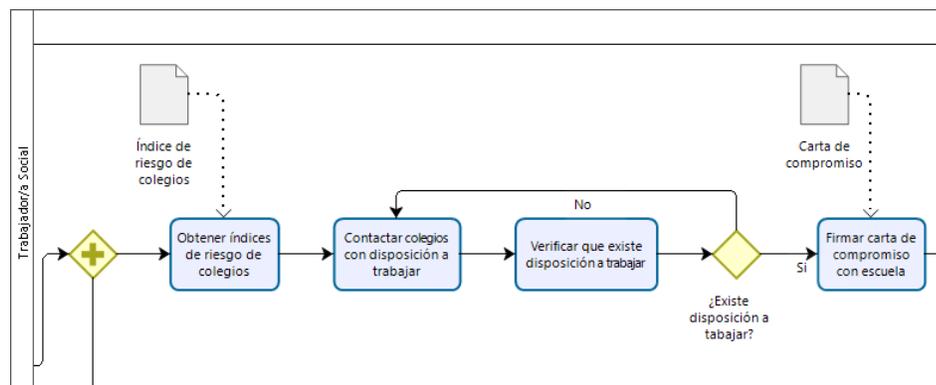


Figura 2.6: BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, continuación de Figura 2.5. Elaboración propia.

A continuación, se procede a realizar un diagnóstico del establecimiento por medio de los instrumentos de “Mapa de redes”, que tiene como objetivo detectar y analizar las entidades con las cuales el colegio se relaciona; “Pauta de consejo escolar”, que es donde se encuentran documentadas las medidas de prevención existentes en el establecimiento; y la “Encuesta de involucramiento escolar”, que mide el acercamiento de los estudiantes con el alcohol y drogas, escuela, profesores y apoderados. Esta última es sistematizada por la dupla de trabajadores/as sociales en el “Sisprev”, que es la plataforma de almacenamiento y procesamiento de datos del SENDA, que entrega un “Informe de caracterización de la escuela” y que es presentado a la directiva del establecimiento educacional (Figura 2.7).

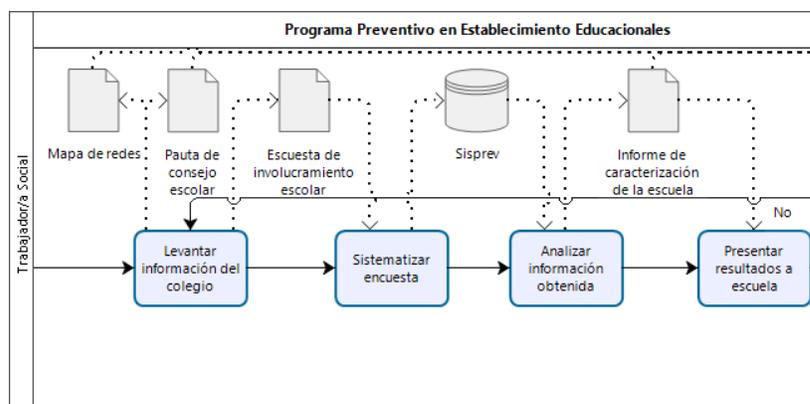


Figura 2.7: BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, continuación de Figura 2.6. Elaboración propia.

A continuación, la dupla de trabajadores/as sociales, en conjunto a una contraparte designada por la directiva de la escuela, elaboran el “Plan de prevención escolar”, utilizando la información obtenida de los instrumentos de “Mapa de redes” y “Pauta de consejo escolar”, además del “Informe de caracterización de la escuela”, los “Lineamientos SENDA” y el “Plan de Mejoramiento Educativo” del establecimiento. Elaborado el plan, este es ejecutado por un periodo aproximado de dos años, donde si después de este tiempo, aún no se ha concluido, se procede a implementar nuevamente los instrumentos de “Mapa de redes”, “Pauta de consejo escolar” y “Encuesta de involucramiento escolar”, con el fin de elaborar un plan de trabajo que se adecue a la nueva situación del establecimiento. Si por el contrario, se terminó de ejecutar el plan de trabajo, la escuela es derivada al programa “Actuar a tiempo” para evaluar su disposición a trabajar de manera más exhaustiva en el ámbito de prevención del consumo de alcohol y drogas. Finalmente, si mientras se está ejecutando el “Plan de prevención escolar”, una escuela del programa “Actuar a tiempo” deja de participar, la dupla de trabajadores/as sociales puede derivar anticipadamente una escuela, que haya tenido como mínimo un año de trabajo en el “Programa Preventivo en Establecimientos Educativos”, a este programa (Figura 2.8).

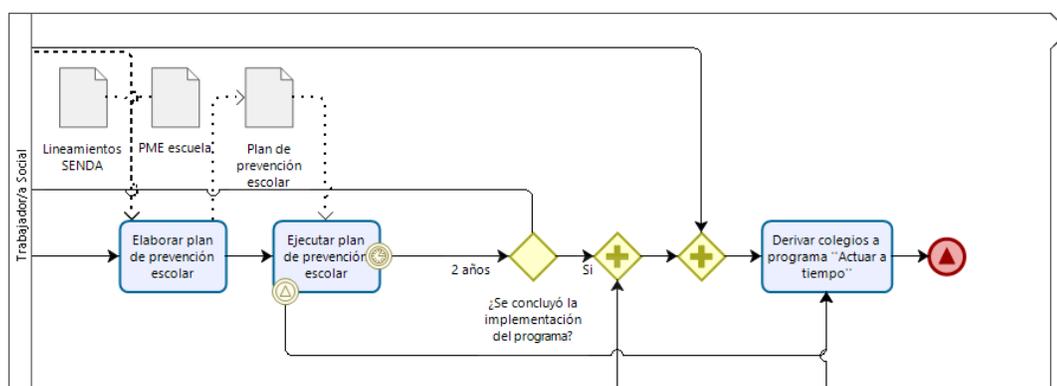


Figura 2.8: BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, continuación de Figura 2.7. Elaboración propia.

■ “SENDA Previene en la Comunidad” - Ámbito comunitario

Se tiene que el programa “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito comunitario, inicia con la elaboración de la “Planificación de intervenciones” por parte de la dupla de trabajo. Para esto, se utilizan los “Lineamientos SENDA”, que indica las directrices del SENDA; el “PLADECO, que contiene las directrices de la Municipalidad; y el “Diagnóstico Comunal”, que corresponde a la visualización de datos presentes en la plataforma de “Sisprev”. Una vez elaborada la planificación, esta se presenta al coordinador del SENDA Previene y a la contraparte de la DIDECO, con el fin de que estos tengan conocimiento de las diferentes intervenciones a realizar y puedan aportar con retroalimentación. Cabe recalcar que esta presentación es simbólica, ya que no es obligatoria, y solo tiene como objetivo agilizar los procesos de financiamiento cuando se realicen las intervenciones. Una vez incorporadas las posibles modificaciones, provenientes de la retroalimentación dada, se ejecutan las actividades del “Plan de intervención” y, al terminar estas, se evalúa la implementación del programa entre el equipo de trabajo de SENDA Previene (Figura 2.9).

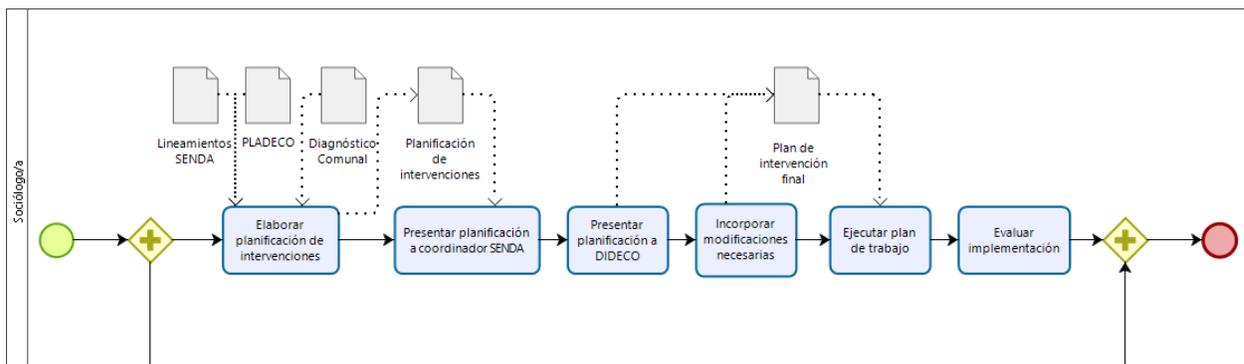


Figura 2.9: BPMN “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito comunitario. Elaboración propia.

■ “Actuar a tiempo”

El programa “Actuar a tiempo” se divide en tres niveles de prevención que se ejecutan paralelamente, llamados “Prevención Indicada”, focalizada en estudiantes de manera individual; “Prevención Selectiva”, orientada a un grupo de estudiantes y la relación que existe entre ellos; y “Prevención Universal”, aplicado a nivel de comunidad escolar. Este último nivel preventivo es idéntico al “Programa Preventivo en Establecimientos Educacionales”, pero llevado a cabo por las duplas de trabajo del programa “Actuar a tiempo”, por lo que no se detalla.

A) Inicio del programa

El programa inicia con el recibimiento de las escuelas provenientes del “Programa Preventivo en Establecimientos Educacionales”. Aquí, la dupla de trabajo verifica que exista una real disposición a trabajar por parte del establecimiento, donde de no tenerse, se comunican con el equipo de trabajo del “SENDA Previene en la Comunidad”, ámbito educacional, para que deriven otro colegio. En caso de existir esta disposición a trabajar, la dupla de trabajo se presenta ante la comunidad educativa y explica, a grandes rasgos, el objetivo del programa y las actividades que se llevarán a cabo. Luego, se procede a firmar la “Carta de compromiso” de trabajo entre el colegio y el SENDA Previene, y se comienza a trabajar en los tres niveles de prevención simultáneamente (Figura 2.10).

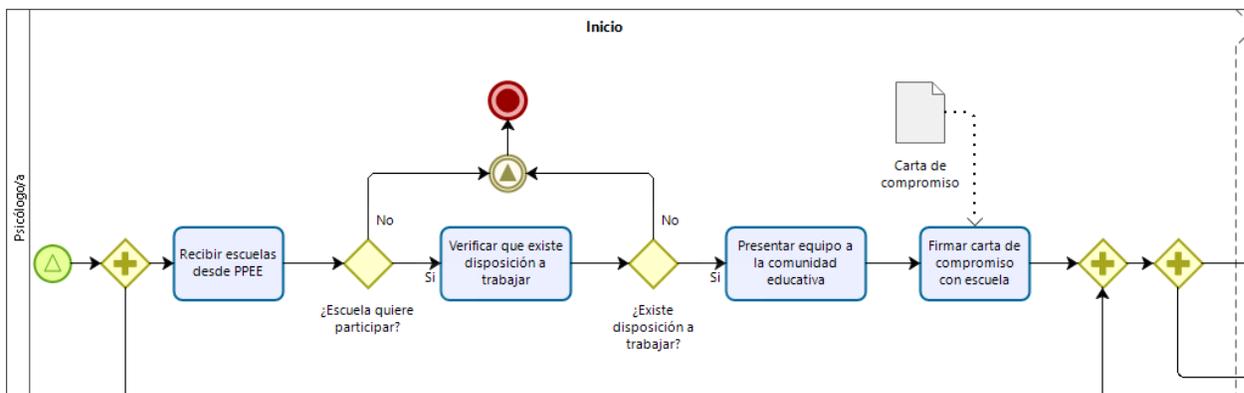


Figura 2.10: BPMN “Actuar a tiempo”. Elaboración propia.

B) Prevención Indicada

El nivel de “Prevención indicada” comienza con la realización de una capacitación al cuerpo docente del establecimiento sobre la implementación de una “Pauta de observación temprana”, para que estos la apliquen a los estudiantes del colegio, teniendo como objetivo obtener información preliminar de estos. Las respuestas de este instrumento son entregadas a la dupla de trabajo, que la sistematizan en la plataforma de “Sisprev”, obteniendo un documento de “Índice de riesgo por estudiante” que es utilizado para seleccionar a los alumnos que presenten un mayor grado de riesgo e intervenirlos (Figura 2.11).

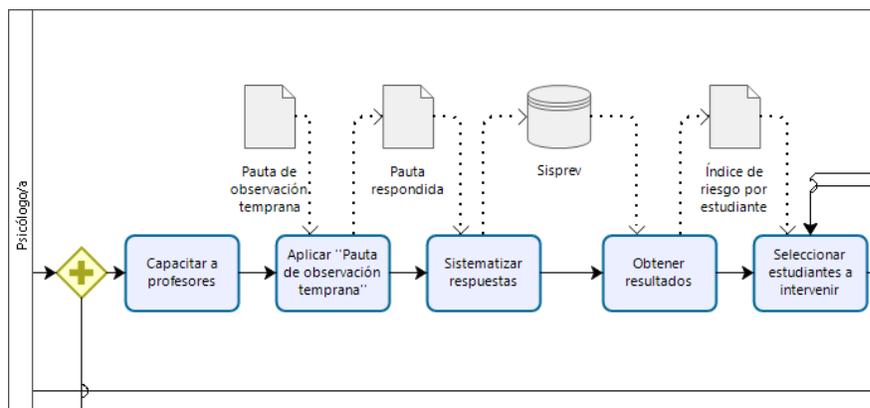


Figura 2.11: BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.10.
Elaboración propia.

Luego, la dupla contacta a los estudiantes seleccionados y sus apoderados, con el fin de saber su disposición a trabajar. En caso de una respuesta positiva, se firma un documento de asentimiento con el estudiante, de manera simbólica, y un consentimiento de realización de intervención con el apoderado. En caso contrario, se selecciona a otro estudiante que posea un alto índice de riesgo. Con los documentos firmados, se procede a aplicar un diagnóstico a los estudiantes por medio de los instrumentos de “Pauta de evaluación biopsicosocial” y “DEP-ADO”, sistematizando las respuestas obtenidas en la plataforma “Sisprev”, teniendo como resultado un documento de “Nivel de compromiso de estudiante”, el cual es analizado por la dupla de trabajo (Figura 2.12).

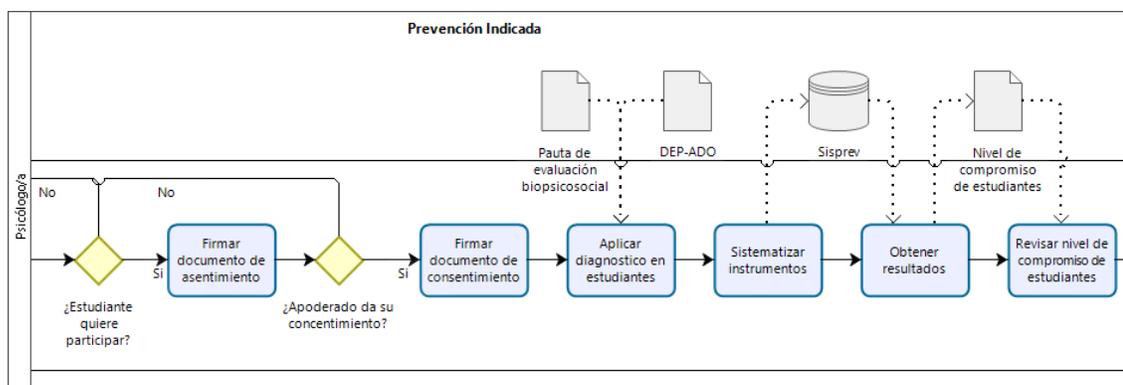


Figura 2.12: BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.11.
Elaboración propia.

A partir de este documento, la dupla observa el nivel de compromiso presente en los estudiantes a intervenir, donde se tiene que éste aumenta en casos donde el alumno haya estado envuelto en situaciones de abusos (de cualquier índole) o que ya presente consumo de alcohol y drogas. En caso de existir un estudiante con un nivel de compromiso alto, este es derivado a las redes de salud correspondiente y se procede a seleccionar a otro. En caso contrario, se realizan entrevistas con cada estudiante, apoderado y cuerpo docente, teniendo como resultado una “Caracterización por estudiante”, el cual es insumo, en conjunto a los “Lineamientos SENDA”, para la elaboración de un “Plan de intervención individual” que se implemente a cada alumno por un periodo de tres meses (Figura 2.13).

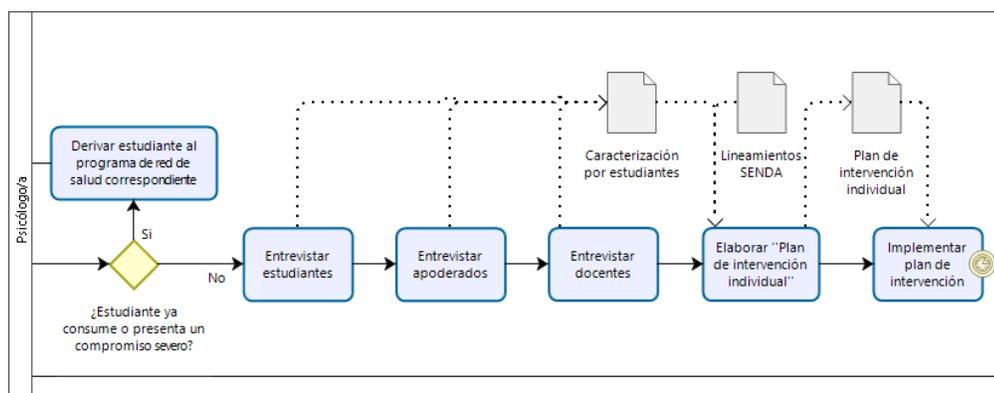


Figura 2.13: BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.12.
Elaboración propia.

Finalmente, una vez concluida la intervención en los estudiantes, se les vuelve a aplicar los instrumentos de “Pauta de observación temprana” y “DEP-ADO”, sistematizando los resultados en la plataforma de “Sisprev” con el fin de que, en futuras implementaciones de los programas, se tenga información actualizada de los alumnos. Además, se realiza un egreso de los alumnos intervenidos mediante la misma plataforma, donde se detalla la situación final de estos con respecto al programa, incluyendo los casos donde se cumplió con la intervención, donde se desertó, u otros (Figura 2.14).

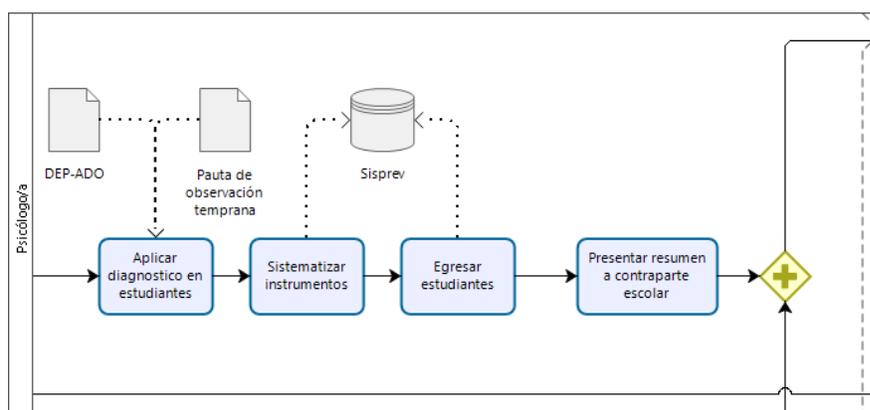


Figura 2.14: BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.13.
Elaboración propia.

C) Prevención Selectiva

El nivel de “Prevención Selectiva” inicia con la formación de grupos de trabajos formados por estudiantes, principalmente de aquellos que poseen alto índice de riesgo. Se les realiza un diagnóstico utilizando la “Encuesta ex-ante” y se sistematizan los resultados en la plataforma de “Sisprev”, que entrega como resultado una descripción del grupo. Además, la dupla realiza una entrevista al grupo de trabajo con el fin de obtener una “Caracterización de grupo” más detallada (Figura 2.15).

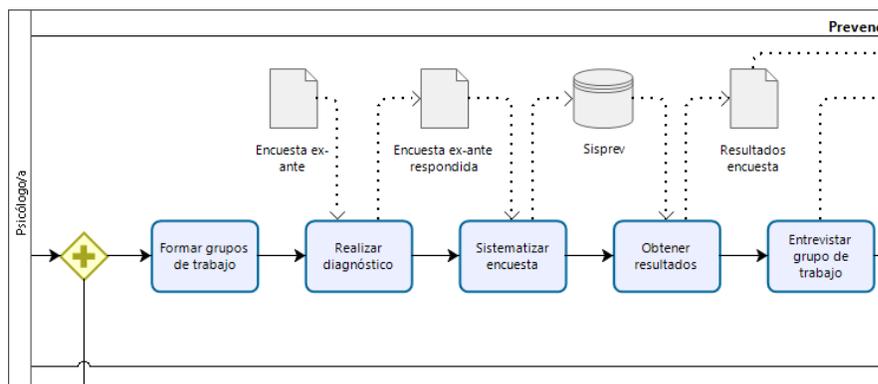


Figura 2.15: BPMN “Actuar a tiempo”, continuación Figura 2.14.
Elaboración propia.

Teniendo una descripción completa del grupo de trabajo, se elabora un “Plan de trabajo grupal” que se implementa durante el transcurso del año escolar. Finalmente, una vez realizada la intervención, se aplica un diagnóstico final utilizando como instrumento la “Encuesta ex-post”, sistematizando las respuestas en el “Sisprev” y egresando a los estudiantes por medio de la misma plataforma (Figura 2.16).

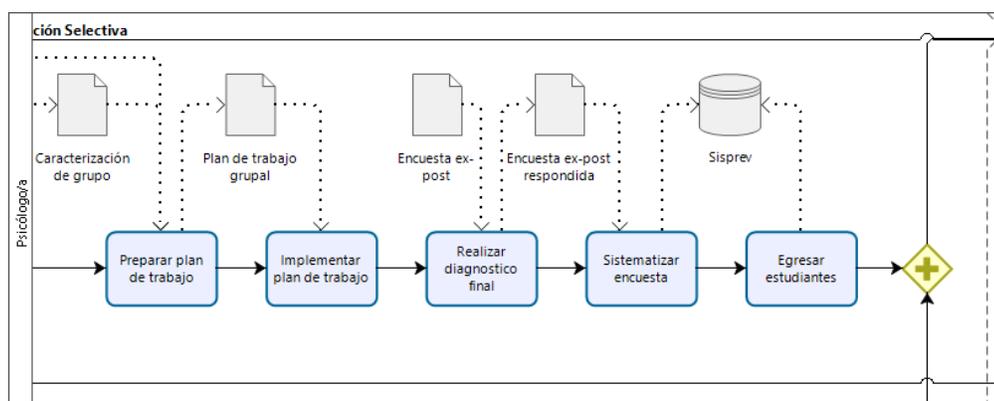


Figura 2.16: BPMN “Actuar a tiempo”, continuación de Figura 2.15.
Elaboración propia.

Como se comentó anteriormente, el nivel de “Prevención Universal” corresponde a las mismas actividades realizadas en el “Programa Preventivo en Establecimientos Educativos”, llevadas a cabo por el equipo “Actuar a tiempo”, encontradas desde la Figura 2.5 a la Figura 2.8.

2.1.2. Colina

Mapa de actores de fuentes de información

A partir de las reuniones tenidas con el sociólogo de la Oficina de Protección de Derechos, OPD, se elaboró un mapa de actores con las potenciales fuentes de información que son utilizadas para planificar las distintas intervenciones.

De este mapa, presente en la Figura 2.17, se tiene al “Icelandic Centre for Social Research and Analysis”, ICSRA, como la principal fuente de información. Este es el encargado de elaborar y analizar las encuestas del modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, que son aplicadas a todos los II° Medios de la comuna. Luego, como fuentes secundarias, se encuentra el Consejo Nacional de la Infancia, que entrega lineamientos para la protección de los derechos naturales de los niños, niñas y jóvenes; SENDA, que entrega lineamientos en cuanto a la implementación de los distintos programas; la Red de Niñez y Juventud, que está compuesta por todas las instituciones y programas que se vinculan con niños, niñas y jóvenes; y la Municipalidad, que entrega los lineamientos de la comuna. Finalmente, como fuentes ocasionales, se encuentran las Escuelas y Organizaciones Sociales, que se pueden comunicar directamente con la OPD para coordinar una intervención o entregar información de la situación de su sector.

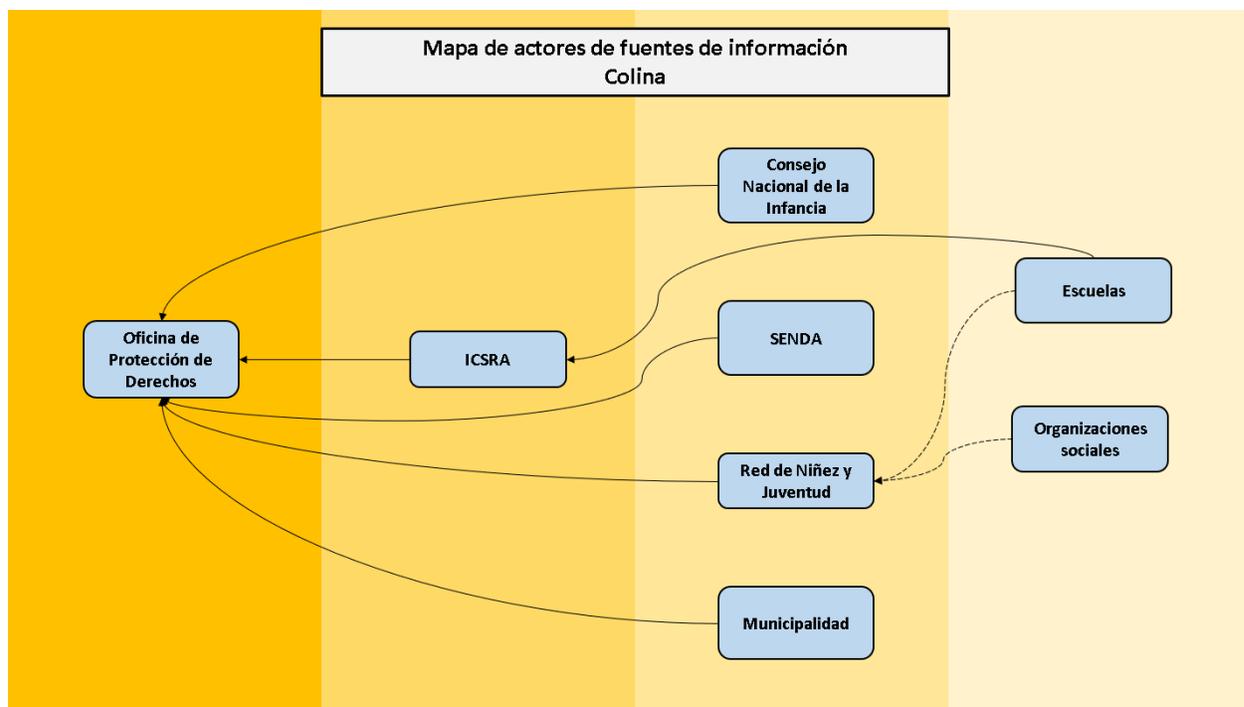


Figura 2.17: Mapa de actores de fuentes de información - Colina

Diagrama SIPOC

Del diagrama SIPOC, presente en la Figura 2.18, se tiene que los proveedores de información son la OPD, el ICSRA, el Consejo Nacional de la Infancia, la Red de Niñez y Juventud, la Municipalidad y el SENDA; mientras que los clientes son la DIDECO, la Municipalidad,

el SENDA y la Población de Colina.

Por otro lado, las actividades que se realizan, a grandes rasgos, es la aplicación de la encuesta del modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas” y levantar información relevante con otras instituciones, para luego crear comisiones de trabajo que elaboran un plan de acción por ámbito a abordar, pudiendo ser “Participación y tiempo libre”, “Familia y parentalidad positiva”, “Educación y comunidad educativa” y “Bienestar integral”, los que son utilizados como insumos para elaborar e implementar un “Plan de acción” a nivel comunal, llevando a cabo diversas intervenciones en el ámbito de la prevención y disminución del consumo de alcohol y drogas en la comuna.

Finalmente, una vez terminada la ejecución del “Plan de acción”, se evalúa el desarrollo de este con el fin de detectar las fortalezas y debilidades ocurridas, incorporando los aspectos de mejoras identificados en las próximas implementaciones.

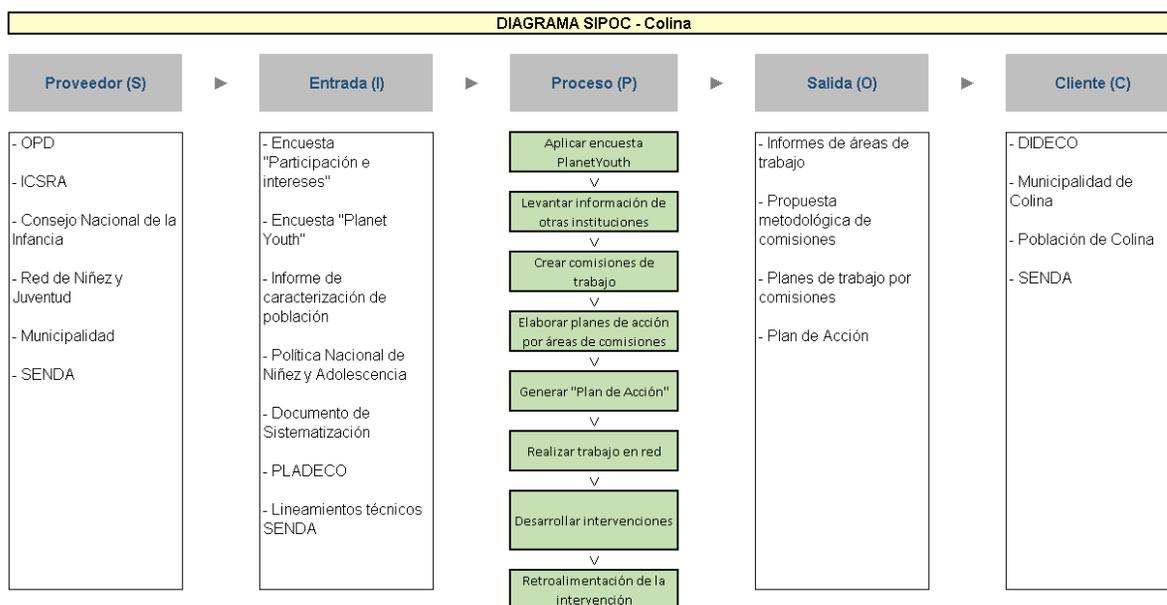


Figura 2.18: Diagrama SIPOC de Colina

Flujo de proceso en BPMN

Se tiene que el modelo preventivo es implementado bajo el nombre de “Movilízate Colina”, conformado por un coordinador, un sociólogo/a, un trabajador/a social y un realizador/a audiovisual. Además, se presenta de manera parcializado el flujo de proceso en BPMN.

■ Programa “Movilízate Colina”

El programa comienza con la declaración del coordinador de la OPD para comenzar con la organización de “Movilízate Colina”, que sucede cada dos años. Como primera actividad, entre el equipo de OPD, SENDA Previene de Colina y la Universidad de Chile, se aplica la encuesta del modelo preventivo, también llamada encuesta “Planet Youth”, en todos los II° Medios de los colegios de la comuna. Los resultados de estos son enviados por la

Universidad de Chile al ICSRA, quién los procesa y entrega como resultado un documento de “Caracterización de la población”. Este documento es entregado a la universidad, quién a su vez, lo distribuye entre el equipo de trabajo del SENDA Previene y OPD (Figura 2.19).

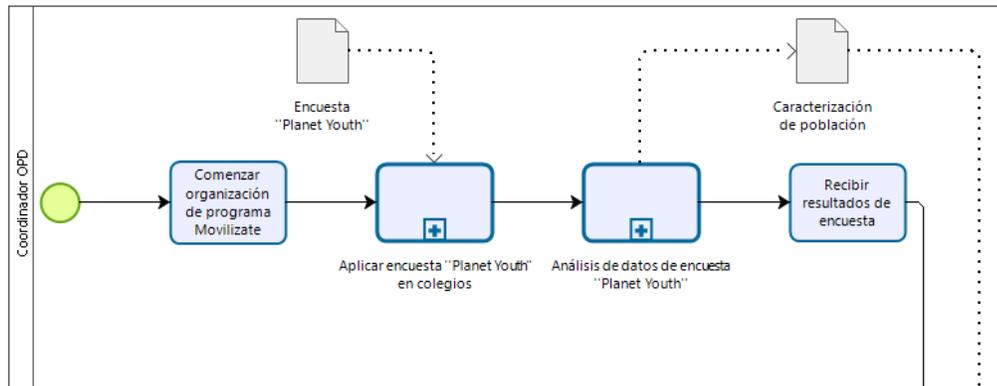


Figura 2.19: BPMN “Movilízate Colina”. Elaboración propia.

A continuación, el sociólogo procede a cruzar la información del documento de “Caracterización de la población” con otras fuentes de información y datos, principalmente con la encuesta de “Participación e intereses”, elaborada por la OPD y aplicada en distintos sectores de la comuna; y el “Documento de Sistematización”, entregado por la Red de Niñez y Juventud, que posee datos e información relevante de los niños, niñas y jóvenes de la comuna. A partir de este cruzamiento se elaboran cuatro “Informes de áreas de trabajo”, que contienen los aspectos relevantes a abordar en las temáticas de “Participación y tiempo libre”, “Familia y parentalidad positiva”, “Educación y comunidad educativa” y “Bienestar integral”. Además, se desarrolla una “Propuesta metodológica de trabajo” y se conforman comisiones de trabajo para cada una de estas áreas. Las comisiones son formadas con profesionales externos a la OPD, donde se comienza con un actor relevante relacionado a cada una de estas temáticas, que asume como encargado de la comisión, para que luego este, o el resto del equipo OPD, integre a más participantes relacionados al ámbito a trabajar (Figura 2.20).

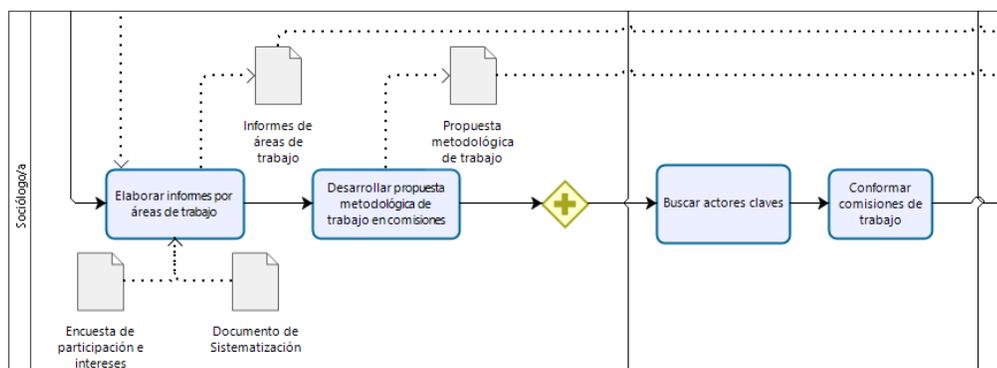


Figura 2.20: BPMN “Movilízate Colina”, continuación de Figura 2.19. Elaboración propia.

A continuación, cada comisión elabora planes de trabajo acordes al ámbito abordado, donde cada una es independiente de las demás. Una vez terminados, le hacen llegar las planificaciones al sociólogo, quien las unifica en un “Plan de Acción Movilízate”, incorporando

los lineamientos del SENDA, PLADECOC y la Política Nacional de Niñez y Juventud (Figura 2.21).

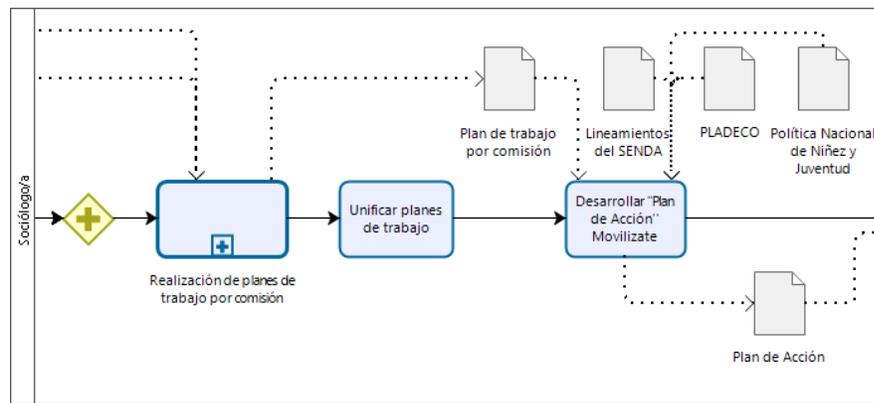


Figura 2.21: BPMN “Movilízate Colina”, continuación de Figura 2.20.
Elaboración propia.

Luego, se le asigna presupuesto al “Plan de Acción Movilízate”. Para esto, el sociólogo, en conjunto al coordinador de la OPD, presentan el plan de trabajo a su contraparte municipal de la DIDECO, quién, en base a estudios y planificación de recursos fiscales, decide la cantidad de recursos a destinar. Finalmente, se ejecutan el “Plan de Acción Movilízate” y se obtienen las respectivas retroalimentaciones a incorporar en las próximas implementaciones del programa (Figura 2.22).

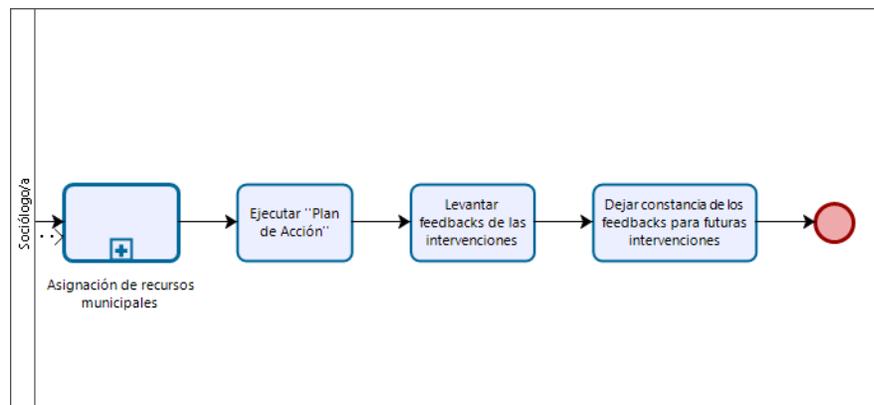


Figura 2.22: BPMN “Movilízate Colina”, continuación de Figura 2.21.
Elaboración propia.

Capítulo 3

Incorporación del proyecto en las líneas de servicio

En este capítulo se presenta el rediseño de proceso realizado, incorporando la herramienta de machine learning propuesta por el Web Intelligence Centre a las líneas de servicio de las comunas de Cerro Navia y Colina. De esta forma, se exponen los antecedentes recabados a partir de las entrevistas e investigación realizada, con el fin de definir los cambios a incorporar, presentando los flujos de procesos rediseñados elaborados en formato BPMN.

3.1. Antecedentes del rediseño

3.1.1. Cerro Navia

En Cerro Navia existen distintos organismos que abordan la prevención del consumo de alcohol y drogas en la comuna, siendo la única entidad estatal el SENDA Previene. Este se rige con los lineamientos y objetivos definidos, a nivel país, por el SENDA, que pueden no siempre estar alineados con la realidad de cada comuna. A raíz de las entrevistas realizadas a los diferentes profesionales del equipo de SENDA Previene, se da que esta discordancia de lineamientos existe, declarando que *“los lineamientos y políticas de SENDA son realizadas a partir de un contexto nacional, enfocándose principalmente en el consumo de marihuana, siendo que, en la realidad comunal, las drogas más frecuentes y que generan mayores problemas, son la codeína y la pasta base”*.

Según el informe de “Diagnóstico comunal sobre alcohol y otras drogas”, elaborado por el mismo SENDA Previene a partir de los datos disponibles en la plataforma “Sisprev” de SENDA y encuestas realizadas a la población, se tiene que las cuatro drogas más consumidas son: alcohol, marihuana, tranquilizantes y tabaco (Figura 3.1), condiciéndose en parte con las declaraciones entregadas, ya que no figura como una de las más consumidas la pasta base. Sin embargo, según las cifras de participantes de los distintos programas de tratamiento y rehabilitación en Cerro Navia, de las 185 personas que fueron tratadas en la comuna, la principal causa de ingreso fue el consumo de pasta base, correspondiendo a un 38% de los usuarios [34]. Esto se puede deber a que el consumo de ciertas sustancias, como la pasta base, es más discreto que el resto, como lo puede ser la marihuana o los tranquilizantes, que no son igual de aceptados socialmente.

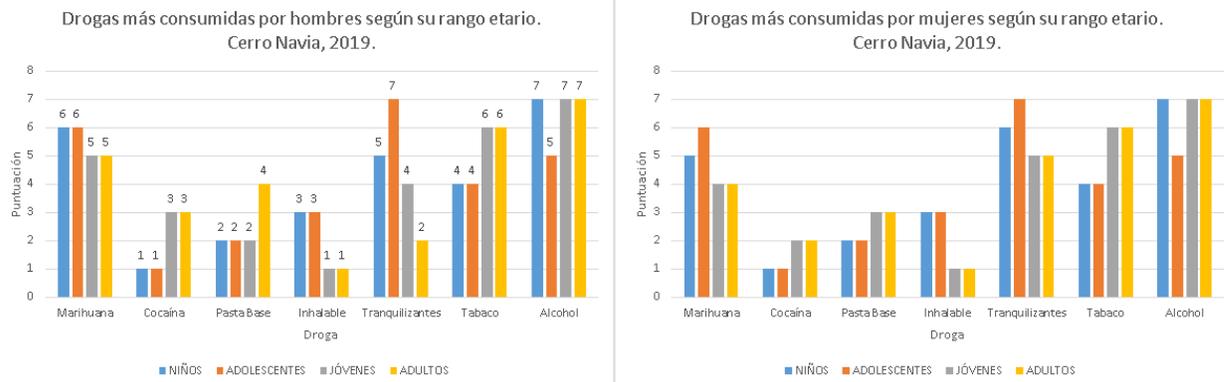


Figura 3.1: Drogas más consumidas por cada género. Elaboración propia con datos de [34].

Finalmente, cabe mencionar el presupuesto entregado a los diferentes programas del SENDA Previene, considerando tanto el aporte entregado por el municipio como por el SENDA, declarados en el documento de “Cuenta Pública Cerro Navia 2019” [35], observado en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1: Presupuesto asignado a programas de SENDA Previene. Elaboración propia con datos de [35].

Programa	Monto	\$ SENDA	\$ Municipal
SENDA Previene en la Comunidad	\$75.696.852	\$55.382.022	\$20.587.830
Actuar a tiempo	\$51.802.852	\$42.063.915	\$9.738.937
Parentalidad	\$8.480.000	\$8.480.000	\$0

3.1.2. Colina

A diferencia de Cerro Navia, en Colina existen dos entidades estatales que abordan la prevención del consumo de alcohol y drogas, el SENDA Previene y la Oficina de Protección de Derechos, pudiendo intervenir una mayor parte de la población de la comuna. En el SENDA Previene se ejecutan los mismos programas que en la comuna de Cerro Navia, siendo “SENDA Previene en la Comunidad”, “Actuar a tiempo” y “Parentalidad”; pero adicionalmente se desarrolla el modelo de prevención en el marco del programa “Elige Vivir sin Drogas”, que se lleva a cabo en conjunto al equipo de la OPD. De esta forma, se tiene que SENDA Previene se enfoca en las intervenciones en el ámbito educacional, mientras que el modelo de prevención “Elige Vivir sin Drogas”, se enfoca tanto en el ámbito educacional como comunitario, dándole un mayor énfasis a este último.

3.2. Cambios a realizar

3.2.1. Cerro Navia

En vista de los antecedentes presentados anteriormente, solo se abordan los programas de “SENDA Previene en la Comunidad” y “Actuar a tiempo” para la realización del rediseño, ya que, de las entrevistas realizadas y el presupuesto manejado, se estima que la incorporación

de la herramienta en el programa de “Parentalidad” no es tan beneficiosa como en el resto de estos.

Por otro lado, dada la rigidez existente en los lineamientos técnicos e intervenciones propuestas por el SENDA, se tiene que la incorporación de la herramienta, por si sola, no causará impacto en la realización de los programas, ya que los profesionales no pueden incorporar información proveída de otras fuentes que no sean el “Sisprev”. Así, es que la integración de la herramienta está sujeta a la creación de un espacio de trabajo entre los profesionales del SENDA y SENDA Previene, con el fin de exponer la realidad comunal y definir lineamientos e intervenciones acordes a esta, donde la herramienta de machine learning es un insumo de información que apoya tanto la anterior definición, como la toma de decisiones en el ámbito de la prevención del consumo de drogas y alcohol.

3.2.2. Colina

En el caso de Colina, actualmente no existen situaciones de discordancia entre la realidad comunal y nacional, como en Cerro Navia, por lo que la implementación de los programas del SENDA Previene se hacen cargo de los problemas comunales. Es por esto, y dado los alcances definidos, es que la incorporación de la herramienta de machine learning solo considera el modelo de prevención “Elige Vivir sin Drogas”, que opera bajo el nombre de “Movilízate Colina”, y, en específico, las actividades realizadas por el equipo de la OPD.

3.3. Incorporación de los cambios

3.3.1. Cerro Navia

La herramienta de machine learning puede ser incorporada en distintos puntos de los programas que se llevan a cabo, por lo que se consideró dos escenarios posibles: incorporar la herramienta antes de la ejecución de los programas o incorporar la herramienta durante la ejecución de los programas.

1. Incorporación de la herramienta antes de ejecutar los programas

En este escenario, se considera la incorporación de la herramienta previo a que se lleven a cabo los programas, utilizando información sobre el alcohol y drogas presentes en la comuna a partir de fuentes directas del SENDA Previene, como lo es el “Diagnóstico comunal sobre alcohol y otras drogas”, y la entrega por la herramienta de machine learning. Con esta información, se genera un espacio de trabajo entre el SENDA y el SENDA Previene, con el fin de definir lineamientos e intervenciones que sean acordes a la realidad comunal, para luego implementar los programas alineados con estos. Este proceso se encuentra en la Figura 3.2.



Figura 3.2: Incorporación de herramienta en SENDA Previene Cerro Navia. Elaboración propia.

2. Incorporación de la herramienta en cada programa

En este escenario se consideran los programas de “SENDA Previene en la comunidad” ámbito educacional y comunitario por separados; y “Actuar a tiempo” de forma macro, encontrando las tareas más relevantes. Así, se procede a evaluar cada instancia posible de implementación de la herramienta, indicando los pros y contras.

■ “SENDA Previene en la comunidad” - Ámbito educacional

Como se observa en la Figura 3.3, en el macroproceso del programa “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito educacional, existen cuatro momentos principales donde se puede incorporar la herramienta: “Llevar a cabo el Programa Preventivo Continuo”, “Seleccionar escuelas a trabajar”, “Levantar y analizar información de escuela” y “Elaborar y ejecutar el Plan de prevención escolar”.

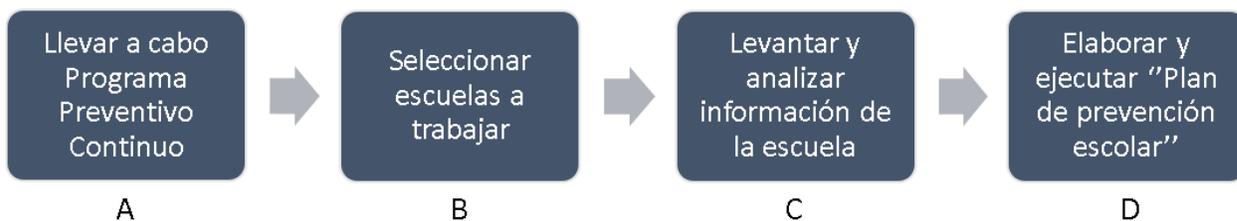


Figura 3.3: Macroproceso “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito educacional. Elaboración propia

A) Si se integra el espacio de trabajo en la etapa de “Llevar a cabo el Programa Preventivo Continuo”, no se genera impacto, ya que las tareas que se llevan a cabo son la entrega de material de apoyo, que ya está definido por el SENDA y que aborda al conjunto de las drogas, en las diferentes escuelas: y velar por la correcta implementación de este. Además, aún no se ha obtenido información sobre las escuelas o estudiantes con los cuales trabajar.

B) En “Seleccionar escuelas a trabajar”, se tiene que las actividades que se realizan son contactar y seleccionar a las escuelas que presenten un alto índice de riesgo y que tengan disposición a trabajar. De esta manera, solo se tiene de insumo el nivel de riesgo del colegio, no de manera detallada, y el flujo de información entregada por la herramienta, para poder llevar a cabo la definición de los lineamientos técnicos e intervenciones con el SENDA.

C) Si se incorpora en la etapa de “Levantar y analizar información de la escuela”, podría suceder que la obtención de información, a nivel de establecimiento educacional, se vea influenciada por la información que entrega la herramienta, donde los profesionales, al ver

las cifras que entrega esta, prefieran levantar más información de un tipo de droga por sobre otra, existiendo un sesgo al momento de definir los lineamientos e intervenciones a realizar.

D) Si se integra en la etapa de "Elaborar y ejecutar el plan de prevención escolar", la información con la que se cuenta como insumo sería la obtenida del establecimiento educacional y la proporcionada por la herramienta de machine learning, contando, de esta manera, con una mayor cantidad de argumentos para definir los lineamientos técnicos e intervenciones, y así elaborar un plan de trabajo que se adecue a la realidad de la comuna.

De los puntos señalados anteriormente, se tiene que los puntos B) y D) generan un impacto positivo en la implementación del programa, siendo el último el que proporciona una base más sólida para poder tomar decisiones y definir los lineamientos técnicos e intervenciones adecuadas.

■ "SENDA Previene en la comunidad" - Ámbito comunitario

Como se observa en la Figura 3.4, en el macroproceso del programa "SENDA Previene en la comunidad, ámbito comunitario, existen cuatro momentos donde se puede incorporar la herramienta, siendo: "Levantar información relevante", "Elaborar Planificación de intervenciones", "Presentar planificación" y "Ejecutar y evaluar intervenciones".



Figura 3.4: Macroproceso "SENDA Previene en la comunidad", ámbito comunitario. Elaboración propia

A) Si se incorpora en "Levantar información relevante", al igual que en el ámbito educacional, la información obtenida se puede ver influenciada por la información que entrega la herramienta, existiendo un sesgo al momento de definir los lineamientos técnicos e intervenciones a realizar.

B) En "Elaborar la planificación de intervenciones", la definición de lineamientos e intervenciones se puede sustentar con la información comunal obtenida previamente por los profesionales, y la entregada por la herramienta de machine learning, generando propuestas que se alinean con la realidad de la comuna.

C y D) Si en la etapa de "Presentar planificación" o "Ejecutar y evaluar las intervenciones" se integra el espacio de trabajo con el SENDA, este carecería de sentido, porque el plan de acción ya estaría elaborado o ejecutado, y la definición de lineamientos técnicos e intervenciones generaría en el mejor de los casos, que el plan elaborado se mantenga sin modificaciones, y, en el peor de los casos, volver a realizar el plan, incurriendo en una utilización de tiempo y recursos que son dedicados a la ejecución del programa.

Dado esto, se tiene que la mejor alternativa para implementar el espacio de trabajo de definición de lineamientos técnicos e intervenciones es la etapa de “Elaborar la planificación de intervenciones”, (B).

▪ Programa “Actuar a tiempo”

Como se vio en el capítulo 2, el programa “Actuar a tiempo” está conformado por tres niveles de prevención: “Prevención Indicada”, “Prevención Selectiva” y “Prevención Universal”, donde en este último se realizan las mismas tareas que el programa “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito educacional. Dado esto, solo se abordan los dos primeros niveles preventivos de manera separada, considerando para el último la misma alternativa de implementación que en el caso de “SENDA Previene en la comunidad”, ámbito educacional.

“Actuar a tiempo” - Prevención Indicada

Del macroproceso del nivel de prevención indicada del programa “Actuar a tiempo”, presente en la Figura 3.5, se tiene que existen cinco momentos donde se puede incorporar la herramienta: “Levantamiento de información”, “Selección de estudiantes”, “Diagnóstico de estudiantes seleccionados”, “Realización de entrevistas” y “Elaborar y ejecutar el plan de trabajo”.



Figura 3.5: Macroproceso “Actuar a tiempo”, prevención indicada.
Elaboración propia

A) Si se incorpora en la primera etapa, “Levantamiento de información”, como se explicó en los casos anteriores, la información obtenida se puede ver influenciada por la información que entrega la herramienta, existiendo un sesgo al momento de definir los lineamientos técnicos e intervenciones a realizar.

B) En la etapa de “Selección de estudiantes”, se eligen a los estudiantes a intervenir, basándose en el índice de riesgo que estos posean, mas no se sabe el detalle de la influencia de las distintas drogas. De esta forma, si se incorpora aquí la herramienta, se podrían definir lineamientos e intervenciones sin poseer toda la información de los alumnos, solo la entregada por la herramienta y los índices de riesgos.

C y D) Si se integra la herramienta en cualquiera de estas etapas existiría un sesgo, al igual que en el punto A), ya que la información entregada por la herramienta influenciaría en cómo se orientan los diagnósticos y entrevistas realizadas a la comunidad educativa, enfocándose en ciertas sustancias por sobre otras, al igual que en la definición de los lineamientos técnicos e intervenciones.

E) En “Elaborar y ejecutar el plan de trabajo”, se tiene que ya se cuenta con la información relevante de la escuela y estudiantes, y su respectiva caracterización. De esta forma, la

definición de lineamientos técnicos e intervenciones se puede sustentar con esta información, y con la entregada por la herramienta de machine learning.

Dado los puntos abordados anteriormente, se tiene que la mejor alternativa para implementar el espacio de definición de lineamientos técnicos e intervenciones es el punto E), “Elaborar y ejecutar el plan de trabajo”.

“Actuar a tiempo” - Prevención Selectiva



Figura 3.6: Macroproceso “Actuar a tiempo”, prevención selectiva. Elaboración propia

Contrastando las actividades presentes en este macroproceso, con las presentadas en los otros programas, se tiene que tanto la alternativa A) y B) impactan de manera negativa, ya que se generaría sesgo al momento de formar los grupos de trabajo y al aplicar el diagnóstico a estos. En la alternativa C) ya se cuenta con toda la información necesaria, obtenida de las etapas previas, por lo que se cuenta con argumentos suficiente para definir los lineamientos técnicos e intervenciones del programa. Finalmente, en cuanto a la última alternativa, se tiene que el incorporar la herramienta una vez finalizada la implementación del programa carece sentido, ya que no genera utilidad alguna.

3.3.2. Colina

Como se comentó anteriormente, en la comuna de Colina sólo se considera el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, que se ejecuta de manera integral entre el SENDA Previene y la OPD bajo el nombre “Movilízate Colina”. En este caso, los lineamientos técnicos e intervenciones son definidos por el sociólogo, a partir de los resultados de la encuesta e información disponible sobre la comuna, por lo que la herramienta de machine learning actúa como fuente de información complementaria. Los momentos de implementación son “Aplicar y analizar encuesta Planet Youth”, “Elaborar informes y metodologías de trabajo”, “Conformar comisiones y elaborar planes de trabajo”, “Desarrollar plan de acción Movilízate”, “Presentar plan a la municipalidad” y “Ejecutar plan de acción” (Figura 3.7).

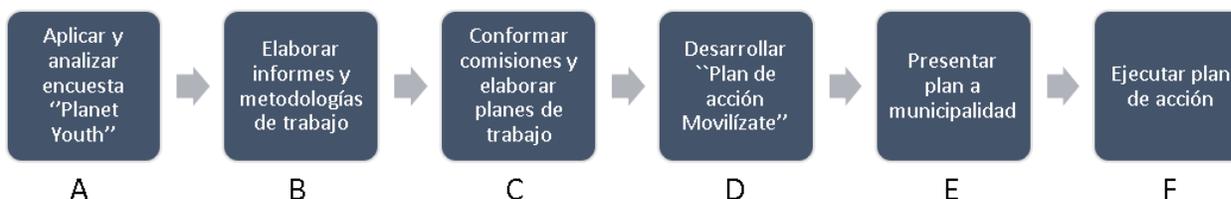


Figura 3.7: Macroproceso “Movilízate Colina”. Elaboración propia

A) Esta primera etapa tiene como objetivo obtener información de los colegios y escolares de la comuna, mediante la aplicación de la encuesta del modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”. Como las actividades a realizar están predefinidas y no requieren de un mayor flujo de información para su ejecución, se concluye que la herramienta no sería un aporte en esta etapa.

B) La elaboración de los informes y metodologías de trabajo por comisión utilizan como insumo información disponible de la comuna y la caracterización de la población juvenil proveniente de los resultados de la encuesta del modelo preventivo. Dado esto, se tiene que la incorporación de la herramienta proporciona información complementaria para la elaboración de los instrumentos que utilizan las comisiones para generar los planes de trabajo por ámbito, por parte del sociólogo de la OPD.

C) Al integrar la herramienta en esta etapa, se tiene que cada comisión de trabajo tendrá acceso a la información que entrega la herramienta de machine learning, pudiendo ser utilizada para la elaboración de los planes de trabajo de los distintos ámbitos. La gran diferencia que existe con el punto anterior es que aquí la integración de la herramienta no se da de manera centralizada, sino que cada comisión dispondría de la información de manera independiente. Así, una de ellas podría considerar relevante la información entregada por la herramienta, mientras que otra no, generando planes de trabajo con distintos enfoques que podrían generar ineficiencia a la hora de llevar a cabo las intervenciones.

D, E y F) En estas etapas, se da que los lineamientos técnicos a utilizar y las intervenciones a realizar ya fueron definidas, por lo que la incorporación de la herramienta de machine learning no generaría aporte alguno tanto en elaboración, como en la implementación de la metodología de “Movilízate Colina”.

3.3.3. Conclusiones finales

Dados los puntos detallados anteriormente y los antecedentes considerados, se tiene en la comuna de Cerro Navia la integración de la herramienta, como argumento de definición de los lineamientos técnicos e intervenciones de los programas, se puede realizar de dos maneras: antes o durante la ejecución de los programas. El beneficio que trae la primera opción es que el espacio de trabajo generado se realiza en una sola oportunidad, involucrando a todos los profesionales del SENDA Previene y los programas a desarrollar. Por otro lado, el espacio de trabajo generado en la segunda opción, contaría con una mayor cantidad de información para justificar los lineamientos e intervenciones a realizar, pero requeriría más tiempo y coordinación, porque se debe llevar a cabo con cada equipo de trabajo de los distintos programas. Así, se tiene que la opción más eficiente para realizar el rediseño es la de incorporar la herramienta antes de la ejecución de los programas, generando un espacio de trabajo con el fin de definir los lineamientos técnicos e intervenciones que se adecuen a la realidad comunal.

En el caso del modelo preventivo “Movilízate Colina”, se tiene que las instancias adecuadas de la incorporación de la herramienta es cuando el sociólogo elabora los informes y metodologías de trabajo de las comisiones, o cuando las comisiones realizan los planes de trabajo. Así, considerando que las comisiones de trabajo varían por cada implementación de la metodología preventiva, se estima pertinente que el sociólogo utilice la información de la

herramienta de machine learning, en conjunto a la información de la comuna y los resultados de la encuesta de modelo “Elige Vivir sin Drogas”, para la elaboración de los informes y metodologías de trabajo a utilizar por las comisiones.

3.4. Flujo de procesos rediseñados

3.4.1. Cerro Navia

El flujo de proceso rediseñado propuesto contempla que, previo a la implementación de los programas, se realice un proceso de “Definición de lineamientos técnicos e intervenciones”, que tiene como participantes al equipo profesional del SENDA Previene de Cerro Navia. Estos recaban información comunal proveniente principalmente del “Diagnóstico comunal sobre alcohol y otras drogas”, que se elabora a partir de los datos encontrado en la plataforma de “Sisprev”; y el “Índice de riesgo de los colegios”. Además, se integra la información entregada por la herramienta propuesta, con el fin de generar un documento de “Síntesis de información” con los insumos anteriores, coordinando una o más reuniones de trabajo con el equipo de SENDA, como se observa en la Figura 3.8.

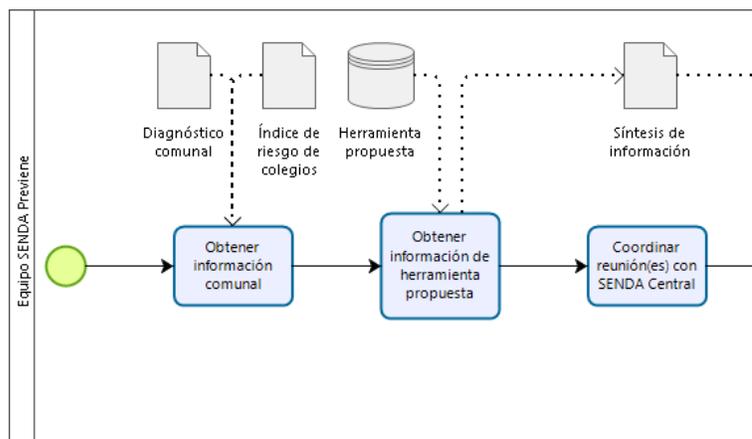


Figura 3.8: Rediseño SENDA Previene Cerro Navia. Elaboración propia

Luego, como se observa en la Figura 3.9, se lleva a cabo un conjunto de actividades que tienen por nombre “Elaborar documento de lineamientos e intervenciones”. En estas, los profesionales del SENDA Previene de Cerro Navia y SENDA se coordinan y trabajan en la elaboración de un documento que contenga lineamientos técnicos e intervenciones acordes a la información obtenida de la comuna, el cual es utilizado para alinear las actividades presentes en los programas “SENDA Previene en la comunidad” y “Actuar a tiempo” en caso de ser necesario, para finalmente proceder a implementarlos.

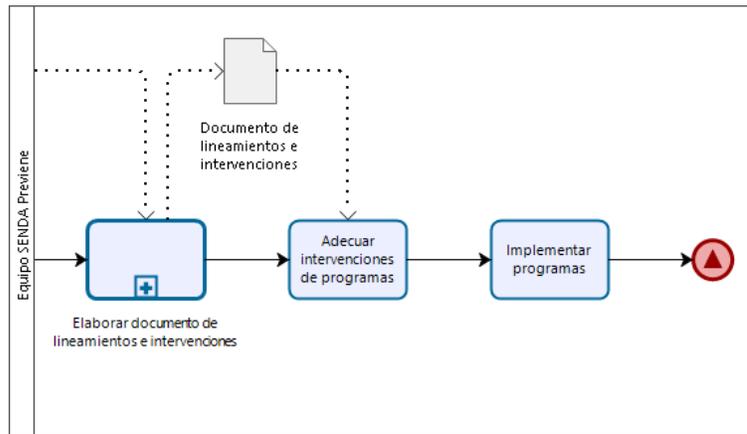


Figura 3.9: Rediseño SENDA Preventive Cerro Navia, continuación de la Figura 3.8. Elaboración propia

3.4.2. Colina

En el caso de Colina, el flujo de proceso rediseñado que se propone se enmarca en las actividades de elaboración de informes y metodologías de trabajo, llevado a cabo por el sociólogo de la OPD, que posteriormente son utilizados por las distintas comisiones. Así, se tiene que es posible incorporar la herramienta tanto en la actividad de “Elaborar informes por áreas de trabajo” y “Desarrollar propuesta metodológica de trabajo en comisiones”, como se observa en la Figura 2.20. De estas dos, se tiene que en la primera se utilizan las fuentes de información disponibles para definir las metodologías de trabajo, por lo que es pertinente que la integración de la herramienta de machine learning ocurre en esta etapa. Así, el flujo rediseñado propuesto se presenta en la Figura 3.10.

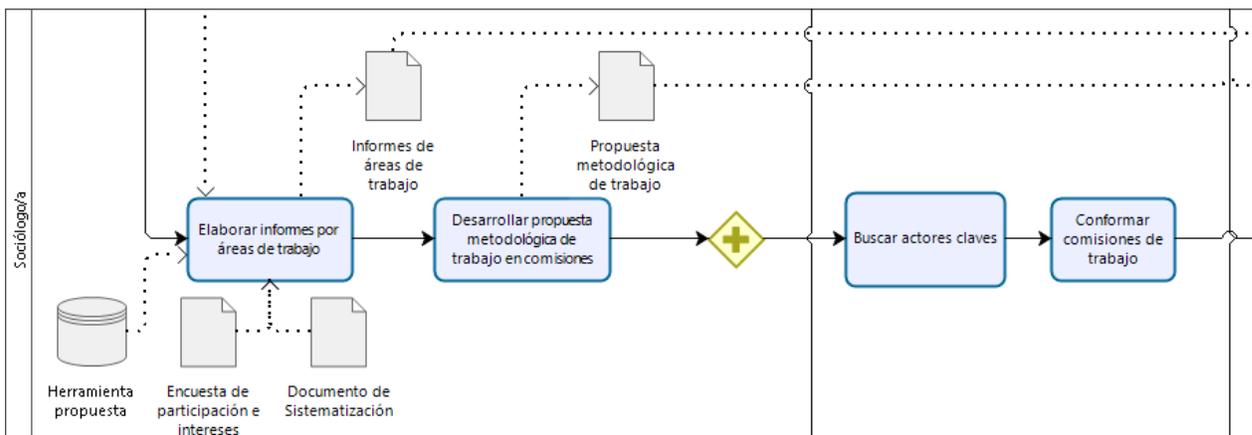


Figura 3.10: Rediseño programa “Movilízate Colina”. Elaboración propia

3.5. Retroalimentación del rediseño

Los flujos de procesos rediseñados fueron presentados a las contrapartes de las comunas, es decir, al coordinador del SENDA Previene de Cerro Navia y al sociólogo de la OPD de Colina.

En el caso de Cerro Navia, se consideró pertinente la incorporación del espacio de trabajo entre el SENDA y el SENDA Previene, sin embargo, reparó en que esta está “sujeta a las buenas intenciones del SENDA”, ya que se necesitaría interés y disposición a trabajar por parte de estos, cosa que si tienen los profesionales del SENDA Previene. De esta manera, como la disposición a trabajar por parte del SENDA se encuentra fuera de los alcances definidos del trabajo de título, para efectos de los siguientes capítulos, esta se considera positiva.

Por su parte, en el caso de Colina, el sociólogo de la OPD estimó adecuado el momento de incorporación de la herramienta seleccionado. Sin embargo, también consideró pertinente un escenario donde la herramienta de machine learning sea un insumo de información para una pre-elaboración de los informes por áreas de trabajo, que ocurre de manera paralela a la implementación de las encuestas del modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas” y su respectivo análisis. Así, el trabajo realizado transicionaría de reactivo, al esperar los resultados de las encuestas, a proactivo, adelantándose a los resultados de esta, como se observa en la Figura 3.11.

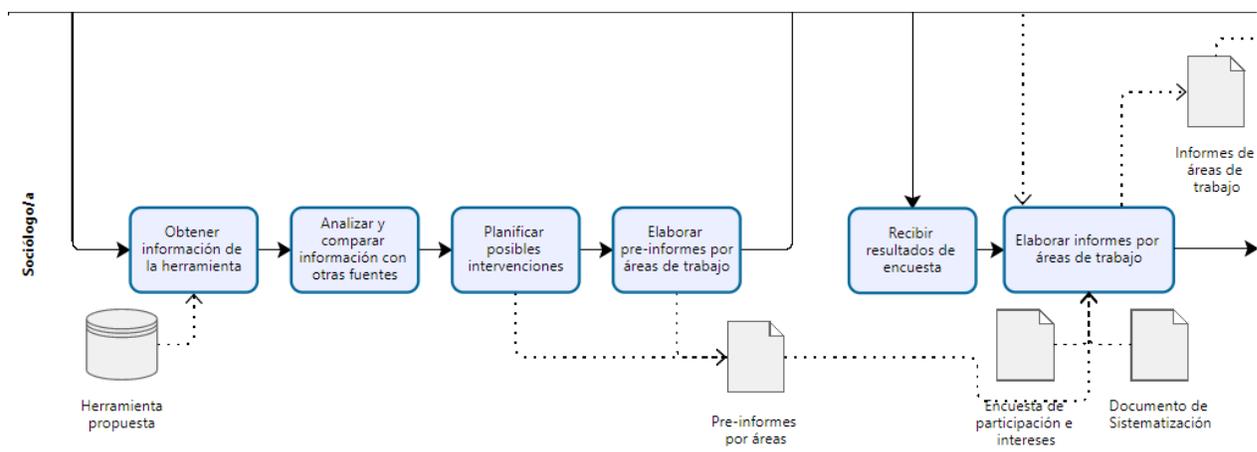


Figura 3.11: Rediseño programa “Movilízate Colina”, sugerencia sociólogo OPD. Elaboración propia

Capítulo 4

Propuesta de implementación y análisis de beneficio social

En este capítulo se presenta el piloto de la herramienta de machine learning, su propuesta de implementación en las líneas de servicio y un análisis de los potenciales beneficios generados.

4.1. Fase de pilotaje

4.1.1. Necesidades de información detectadas

De las reuniones tenidas con los profesionales del SENDA Previene de Cerro Navia, se tiene que las necesidades de información son sobre el consumo de la mayor cantidad de drogas, siendo las más relevantes el alcohol, cocaína, marihuana pasta base y tranquilizantes.

Por su parte, en el caso de Colina, de las reuniones tenidas tanto con el sociólogo de la OPD, como con la coordinadora del SENDA Previene de dicha comuna, se tiene que las necesidades de información están relacionadas al consumo de alcohol y a la salud mental de los jóvenes, como las actividades extra programáticas que realizan y sus estados de ánimo; además de cualquier otro tipo de indicador sobre el consumo de drogas, ya que “les permitiría tener una visión más amplia de la realidad comunal”.

4.1.2. Plataforma de visualización

Una vez detectadas las necesidades de información de las comunas, se les presentó el prototipo de la herramienta de machine learning, que consiste en una plataforma web que muestra la información sobre las tasas de prevalencia del alcohol y marihuana, tanto a nivel nacional, como regional. Esta se basa en el modelo de “Software as a Service”, donde los datos son centralizados y procesados por el oferente del servicio, en este caso el WIC, para que los usuarios de la herramienta puedan acceder a la plataforma web desde cualquier dispositivo conectado a la red, utilizando una credencial asignada. La plataforma esta dividida en 4 secciones: “Dashboard”, “Twitter”, “Instagram” y “Glosario”, que se detallan a continuación.

■ Dashboard

Esta sección, que también es la página de inicio de la plataforma, muestra las tasas de prevalencia del alcohol y marihuana, separadas según el origen de los datos, pudiendo ser Instagram y Twitter (Figura 4.1).

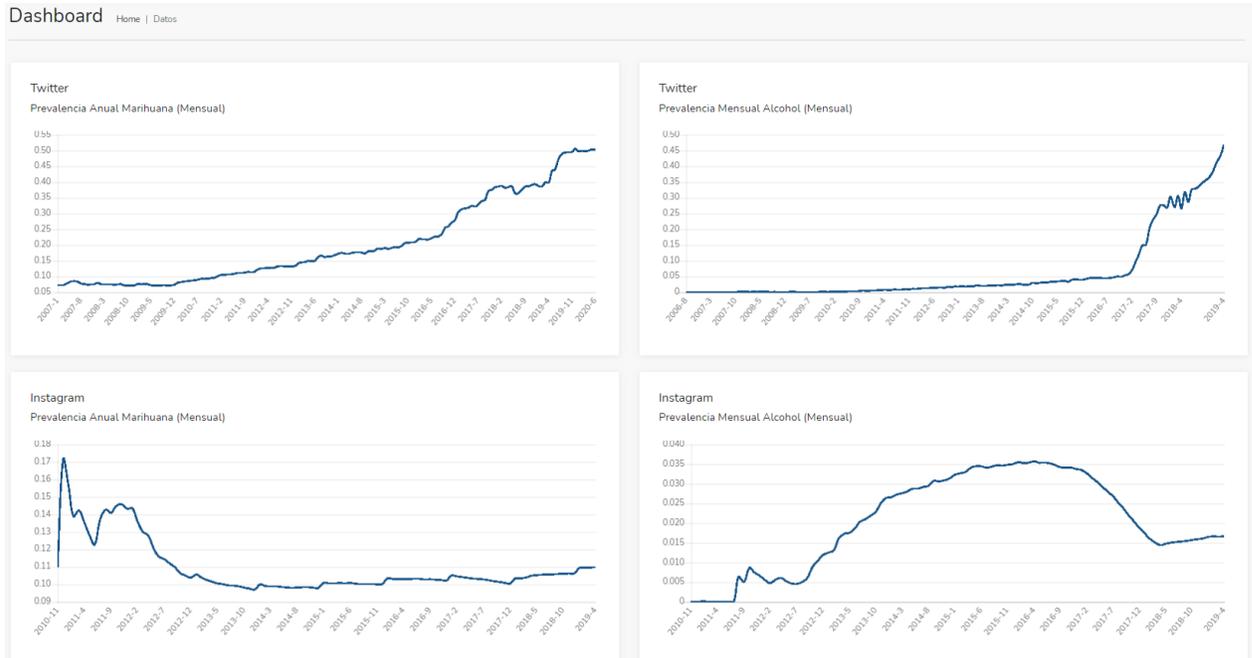


Figura 4.1: Dashboard de prototipo de herramienta de machine learning.

■ Twitter

En esta sección, se puede seleccionar para visualizar la “Polaridad”, “Prevalencia”, “Percepción de riesgo” y “Segmentación” de los datos obtenidos de Twitter.

Polaridad

En este apartado se encuentra un gráfico de frecuencia y otro de polaridad de los datos recabados, además de un menú de configuración que permite seleccionar la sustancia, temporalidad y segmentación a visualizar, como se observa en la Figura 4.2.

El gráfico de frecuencia muestra la cantidad de tweets relacionados a la sustancia seleccionada que fueron publicados durante un determinado periodo de tiempo, pudiendo ser días, meses u años. La principal utilidad de este es visualizar el nivel de actividad de las publicaciones relacionadas a una sustancia.

En el gráfico de polaridad, cada punto observado corresponde al promedio de la polaridad de todos los tweets publicados en un determinado tiempo, donde el valor puede variar entre -100, si el tweet corresponde a un comentario muy negativo, y 100, si el tweet corresponde a un comentario muy positivo, teniendo a 0 como un valor neutro. La principal utilidad es visualizar la opinión promedio sobre una sustancia.

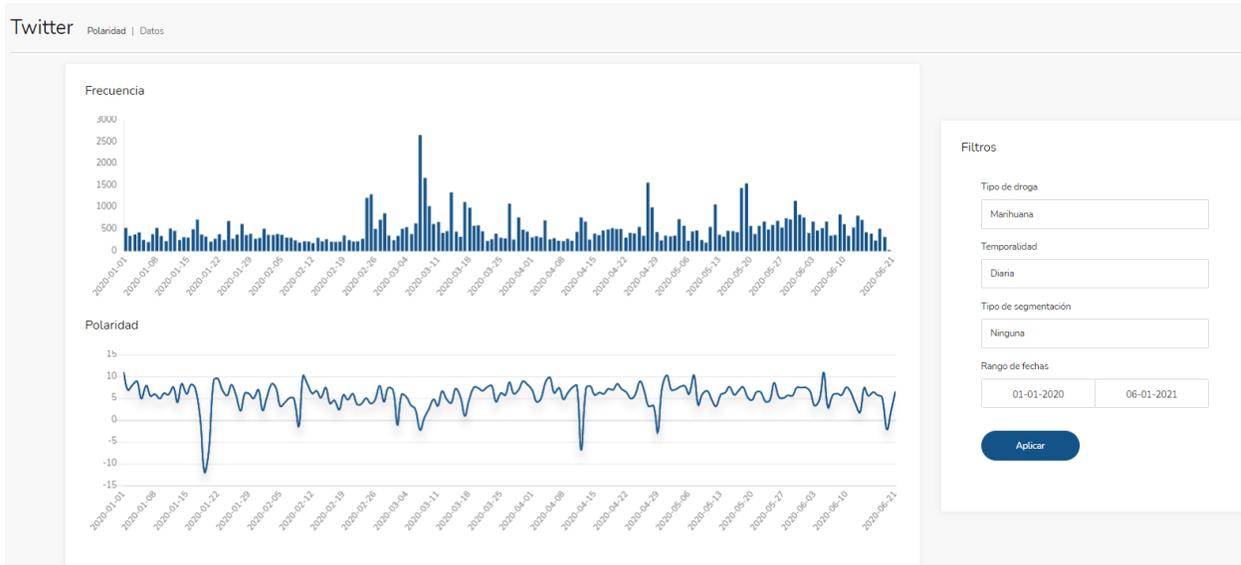


Figura 4.2: Frecuencia y polaridad de tweets, prototipo de herramienta de machine learning.

Prevalencia

En este apartado se observa un gráfico de prevalencia y el respectivo menú de configuración que permite seleccionar la sustancia y el tipo de segmentación, como se observa en la Figura 4.3.

El gráfico de prevalencia muestra las tasas de prevalencia de la sustancia seleccionada, las que son calculadas considerando todos los factores de riesgo y protectores que se puedan construir utilizando los datos. Estas tasas pueden ser comparadas con las entregadas por el SENDA, a nivel global o solo escolar.

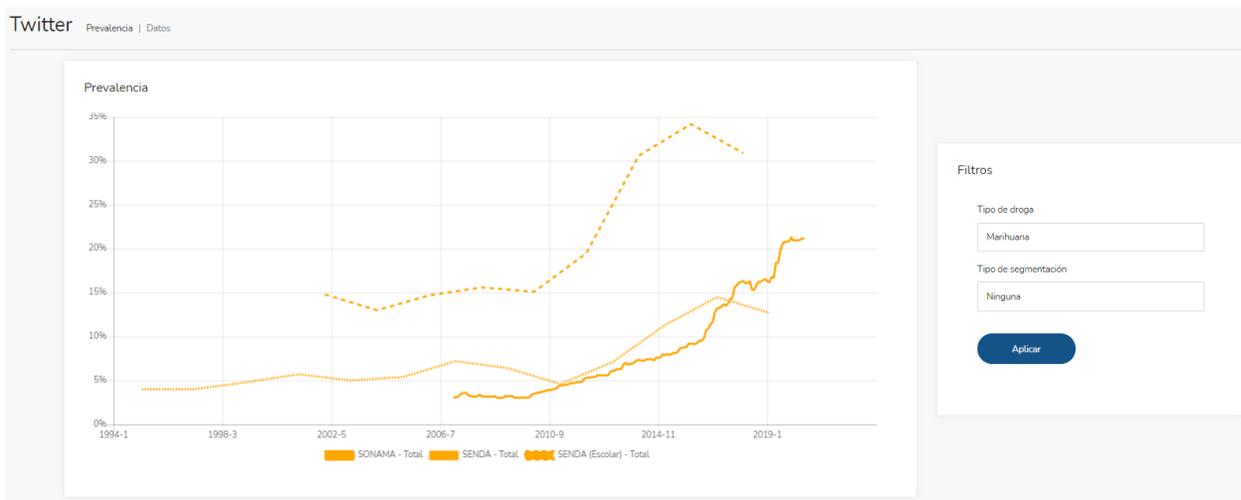


Figura 4.3: Tasa de prevalencia de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.

Percepción de riesgo

Aquí, se muestra un gráfico de percepción de riesgo y el menú de configuración que permite seleccionar la sustancia a visualizar y el tipo de segmentación, como se observa en la Figura 4.4.

El gráfico muestra la percepción de riesgo de la sustancia seleccionada, la que es calculada considerando el porcentaje los tweets negativos sobre la totalidad de estos, en un periodo de tiempo determinado. La utilidad de este es visualizar la evolución de las opiniones negativas en un periodo de tiempo.

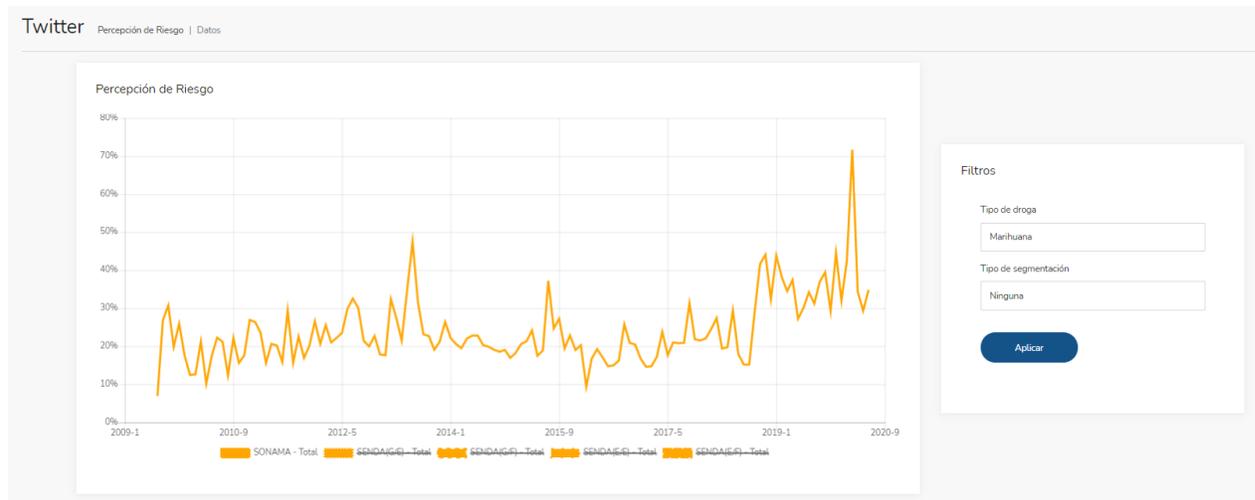


Figura 4.4: Percepción de riesgo de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.

Segmentación

En este último apartado se muestran las segmentaciones que se pueden realizar a los datos, siendo por “Región”, “Sexo” y “Edad”, además del menú de configuración que permite seleccionar el indicador a visualizar, pudiendo ser “Polaridad”, “Polaridad Negativa”, “Prevalencia” y “Número de usuarios” ; el tipo de sustancia y el año.

En el gráfico de “Región”, se observa el indicador seleccionado, de la sustancia a visualizar, presente en cada una de las 15 regiones de Chile; en el gráfico de “Sexo”, se presenta la distribución por sexo de los tweets; y en el gráfico de “Edad”, se presenta la cantidad de usuarios correspondientes a un cierto rango etario, como se observa en la Figura 4.5.



Figura 4.5: Segmentación de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.

■ Instagram

En esta sección, solo se puede seleccionar para visualizar la “Prevalencia” de los datos obtenidos de Instagram.

Prevalencia

En este apartado, al igual que en la sección de Twitter, se muestran las tasas de prevalencia de la sustancia seleccionada, como se observa en la Figura 4.6. A diferencia del caso anterior, no se pueden segmentar los datos.

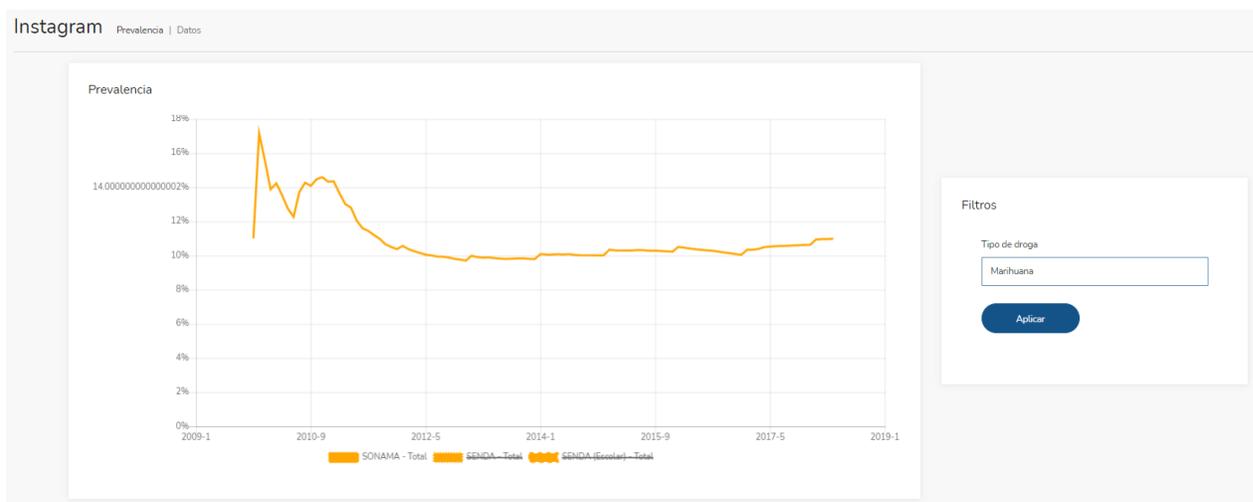


Figura 4.6: Tasa de prevalencia de una sustancia, prototipo de herramienta de machine learning.

Glosario

En esta última sección se explicitan las definiciones relevantes que se encuentran en los distintos apartados, sirviendo de guía de ayuda para el usuario final de la plataforma, donde se puede encontrar el como se construyen y que finalidad tienen los indicadores, como se observa en la Figura 4.7.

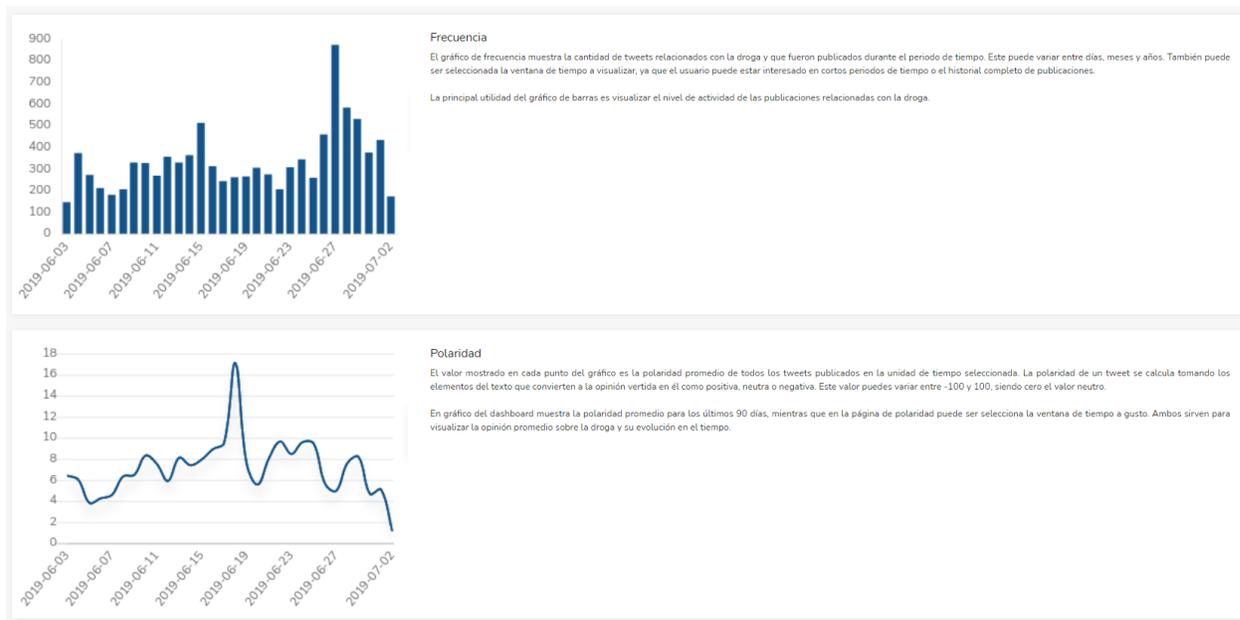


Figura 4.7: Glosario de prototipo de herramienta de machine learning.

4.1.3. Análisis de fase de pilotaje

La plataforma de visualización de la herramienta fue presentada tanto al coordinador del SENDA Previene de Cerro Navia, como al sociólogo de la OPD de Colina. Ambos encontraron que el diseño de la plataforma es de fácil uso, además de que la información presentada es relevante y que el “Glosario” es de gran ayuda.

En cuanto a los aspectos de mejora, se tiene de los gráficos, donde se puede comparar la información de la herramienta con la entregada por el SENDA, que los datos mostrados utilizan el mismo color, cambiando solo el diseño de las líneas de estos, por lo que a veces se pierde de vista lo que se está observando. Además, existen dificultades para ver el valor de un dato en el gráfico, ya que requiere de muchos intentos para seleccionar la recta en el lugar indicado.

Finalmente, se mostró interés de incorporar un gráfico que muestre el uso de las redes sociales, con el fin de observar el aumento o reducción de estas, y así hacer un contraste con la cantidad de personas que efectivamente están siendo consideradas en las mediciones de la herramienta; además de evaluar la posibilidad de realizar un cruce de datos en el apartado de segmentación, donde no solo se aprecien por separado la “Región”, “Sexo” y “Edad”, sino que estas puedan interactuar entre si (por ejemplo, mostrar las tasas de prevalencia del consumo de cierta sustancia en la población femenina, en las distintas edades).

4.2. Propuesta de implementación

A continuación, se presenta la propuesta de implementación elaborada. En esta, se tuvo en consideración la inexistencia de un espacio de acción por parte del SENDA Previene, como se detalló en el capítulo de “Incorporación del proyecto en las líneas de servicio”, debido a que en esta institución no se pueden definir los lineamientos técnicos e intervenciones a realizar, siendo dictados directamente por el equipo de SENDA. Teniendo en cuenta lo anterior, y que para el año 2022 se estima que el modelo preventivo tenga cobertura nacional, por lo que, si la herramienta se integra en una comuna sin este modelo, y luego transiciona en su implementación, se deberá reintegrar la herramienta considerando la nueva situación de la comuna; es que la propuesta de implementación solo aborda el caso de las comunas que cuentan con el modelo preventivo incorporado.

4.2.1. Metodología de implementación

Dado que se pretende incorporar una nueva tecnología a un servicio público, es que se utiliza la metodología de cambio planificado propuesta en el libro “Organization Development & Change” de Cummings y Worley [36], adecuándola para el caso específico de este trabajo de título. Esta metodología se compone de 4 etapas principalmente: “Entrada y Contrato”, “Diagnóstico”, “Planificación e implementación del cambio” y “Evaluación e institucionalización”, como se observa en la Figura 4.8.

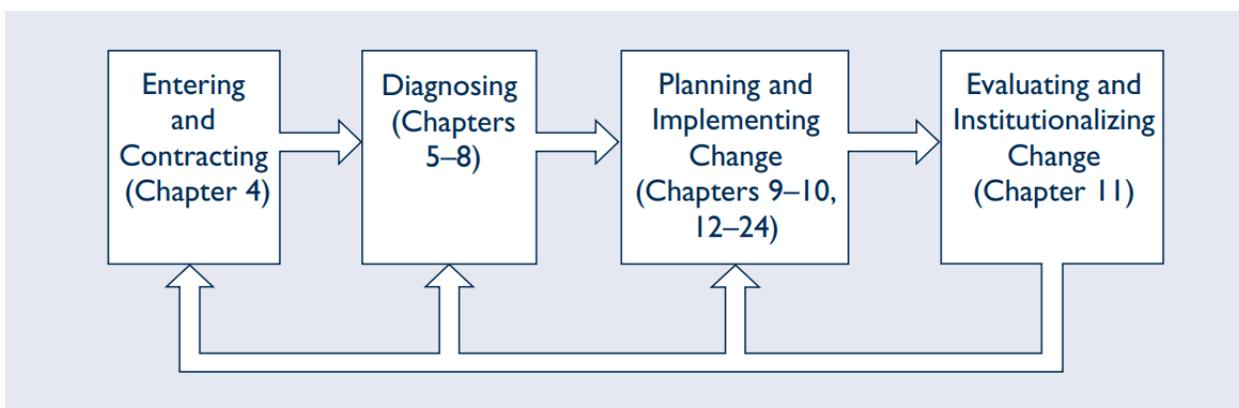


Figura 4.8: Etapas de metodología de cambio planificado. Extraído de [36].

4.2.2. Etapas de la propuesta de implementación

Etapa 1: Entrada y contrato

En lo que respecta a “Entrada”, se debe definir la contraparte comunal con la que se trabajará, con el fin de llevar a cabo reuniones para caracterizar a la institución, documentar experiencias previas de implementaciones tecnológicas, identificar la entidad ejecutar del modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas” y generar un primer acercamiento que permita dar a conocer la herramienta de machine learning.

En el caso de “Contrato”, se debe concretar un acuerdo de trabajo entre la institución donde se implementará la herramienta y el WIC. Esto puede ser mediante una carta de com-

promiso o contrato, donde se debe definir la utilización de mecanismos que aborden el uso o venta de propiedad intelectual enmarcados en el contexto de la Universidad de Chile, y los entregables esperados.

Etapa 2: Diagnóstico

La etapa de “Diagnóstico” tiene como objetivo levantar información relevante de la implementación de la herramienta en las líneas de servicios de las distintas comunas. De esta manera, se debe verificar si hay documentación existente sobre la implementación del modelo preventivo en dicha comuna, donde se expliciten los participantes de este y las tareas que realizan. De no existir este, es altamente recomendable llevar a cabo reuniones con los profesionales que están involucrados en el modelo preventivo, con el fin de entender la dinámica existente en la institución.

Por otro lado, se deben conocer las necesidades de información que posea la contraparte. Para esto, es ideal llevar a cabo reuniones, de la misma manera que en caso anterior, con los profesionales del modelo preventivo, con el fin de saber su opinión sobre la situación del consumo de alcohol y drogas a nivel comunal.

Etapa 3: Planificación e implementación

En esta etapa se debe definir quién o quiénes serán los usuarios de la plataforma web, que muestra los resultados entregados por la herramienta de machine learning, con el fin de capacitarlos en el uso de esta. Aquí se debe explicar en qué consiste la herramienta a grandes rasgos, el compromiso de los profesionales y el objetivo de la implementación.

En cuanto a la definición de usuario, se recomienda que sea un sociólogo o profesión equivalente el que se haga cargo, ya que, según lo visto en el trabajo de título, estos son los más capacitados para utilizar la información y realizar cruces de datos con esta. Para la explicación de la herramienta, se considera detallar el cómo se trata la información, de manera simplificada, y las semejanzas que tienen los resultados con los entregados por el SENDA, con el fin de dar fiabilidad a la herramienta. En lo que respecta al compromiso de los profesionales, se enfoca en la disponibilidad de reuniones que sirvan para construir indicadores aún no desarrollados, siendo ellos una fuente de información relevante para el WIC. Finalmente, se tiene que el objetivo de la implementación de la herramienta, en las distintas comunas, es que estas puedan contar con mayor información para tomar decisiones en los ámbitos de prevención del consumo de alcohol y drogas, enfocándose primeramente en el consumo de alcohol y marihuana.

Etapa 4: Evaluación e institucionalización

Finalmente, en esta etapa de “Evaluación e institucionalización”, se tiene como objetivo verificar que las contrapartes hayan comprendido la funcionalidad de la herramienta de machine learning, y que la puedan evaluar, además de completar el proceso de integración de esta en la institución.

Para esto, se espera que las contrapartes puedan entregar retroalimentación de la plata-

forma de visualización de la herramienta de manera periódica, para que el equipo del WIC pueda mejorar tanto la usabilidad de esta, como la experiencia de uso entregada. Esta retroalimentación puede ser entregada tanto por vía email, como también a través del desarrollo de un apartado, en la misma plataforma, que pueda registrar los comentarios de los usuarios.

4.3. Análisis de beneficios sociales

4.3.1. Encuesta ICSRA

Considerando una integración de la herramienta en las líneas de servicio de todas las comunas de Chile, se tiene como primer beneficio la entrega de información relevante, constante y actualizada sobre el consumo de ciertas sustancias en el sector, pudiendo compararse a la encuesta aplicada, cada 2 años, en el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”. Teniendo en cuenta que en el presupuesto del año 2020 se asignaron \$532.172 M a esta para abordar 150 comunas [18], se estima que el costo para abarcar a las 346 comunas es de \$1.227.543 M. Además, considerando que la herramienta se utiliza tanto para elaborar los planes de trabajo, como para evaluar la evolución e impacto que tienen, es decir, 2 veces al año, se tiene un beneficio nacional anual de \$2.455.087 M.

4.3.2. Costos económicos y sociales asociados al consumo de alcohol en Chile

En el año 2018, la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile elaboró el “Estudio del costo económico y social del consumo de alcohol en Chile” [37], el cual tuvo como objetivo estimar el costo total país, incluyendo costos tanto del estado como de los privados, en relación a las consecuencias adversas relacionadas al consumo de alcohol. Estos valores son considerados anualmente y a nivel nacional, encontrándose en la Tabla 4.1.

Además, se estimó el número de muertes por día, a nivel nacional, causadas de manera directa e indirecta por el consumo de alcohol son 37, por lo anualmente que se tienen 13.505 personas muertas a nivel nacional.

Tabla 4.1: Estimación del costo económico del consumo de alcohol en Chile, 2017. Elaboración propia con datos de [37]

Items de costos incluidos	CLP (\$)
Costos directos en atención de salud	447.937.373.075
Costos diseño políticas públicas, vigilancia, epidemiológica y prevención de consumo riesgoso de alcohol	28.258.742.378
Costos asociados a crimen y violencia	231.388.000.000
Costos por disminución de producción laboral (mortalidad prematura a edad laboralmente activa)	776.952.878.705
Costos por ausentismo laboral (licencias médicas)	4.199.230.865
Costo de la investigación en beber riesgoso	40.000.000
TOTAL	\$1.488.776.225.023

4.3.3. Costos económicos y sociales asociados al consumo de marihuana en Chile

Para estimar los costos económicos y sociales asociados al consumo de marihuana, se utilizaron los informes elaborados por el SENDA sobre los distintos programas de tratamiento y rehabilitación de consumo problemático de alcohol y drogas. De estos, se consideraron los números de casos asociados al consumo de esta sustancia, que es diferente al número de personas tratadas, ya que una pudo ser atendida en más de una ocasión; el tipo de tratamiento que tuvo, pudiendo ser programa ambulatorio (PA), programa ambulatorio intensivo (PAI), programa residencial (PR) y unidad de hospitalización de cuidados intensivos de psiquiatría (UHCE), donde éste último no es considerado para el trabajo de título, ya que no tienen relación con el consumo de alcohol y drogas; y el tipo de población tratada, pudiendo ser población general, infante - adolescente y femenina, ya que cada una tiene un costo diferente.

Además, como en los informes solo se explicita, de manera global, que porcentaje de los casos fueron tratados por un tipo de programa (PA, PAI o PR), no así cuantos casos asociados a una sustancia fueron tratados por un tipo de programa, se toma como supuesto que esta distribución global aplica de igual manera en los casos por consumo de marihuana (a modo de ejemplo, si un programa que trató 1000 casos, el 50 % de estos fueron tratados por PA y el otro 50 % por PAI, y el número de casos de consumo de marihuana fueron 100, se asume que 50 de estos fueron por PA y 50 por PAI).

- **Programa de Tratamiento para niños, niñas y adolescentes con consumo problemático de alcohol y otras drogas [38].**

La población tratada en este programa es infante - adolescente. De un total de 1.962 casos, 1.254 fueron por consumo de marihuana, donde de estos, 90,2% corresponden a PAI y 9,8% a PR. En la Tabla 4.2 se observa la cantidad de casos por programa, considerando los supuestos definidos.

Tabla 4.2: Cantidad de pacientes PAI y PR tratados por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [38].

Población	PAI	PR
Infante - adolescente	1.131	122

- **Programa de Tratamiento integral de adolescentes y jóvenes ingresados al sistema penal por ley N°20.084 con consumo problemático de alcohol - drogas y otros trastornos de salud mental [39].**

La población tratada en este programa es infante - adolescente. De un total de 5.481 casos, 2.155 fueron por consumo de marihuana, donde de estos, 89% corresponden a PAI, 3,9% a PR y el resto a UHCE. En la Tabla 4.3 se observa la cantidad de casos por programa, considerando los supuestos definidos.

Tabla 4.3: Cantidad de pacientes PAI y PR tratados por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [39].

Población	PAI	PR
Infante - adolescente	1.915	84

- **Programa de Tratamiento de Consumo Problemático de Alcohol y Drogas para Personas Condenadas a Libertad Vigilada y Libertad Vigilada Intensiva [40].**

La población tratada en este programa es general. De un total de 444 casos, 56 fueron por consumo de marihuana, donde de estos, 73% corresponden a PAI y 27% a PR. En la Tabla 4.4 se observa la cantidad de casos por programa, considerando los supuestos definidos.

Tabla 4.4: Cantidad de pacientes PAI y PR por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [40].

Población	PAI	PR
General	40	15

- **Programa de Tratamiento para Personas en Situación de Calle con Consumo de Drogas y Alcohol [41].**

La población tratada en este programa es general. De un total de 441 casos, 8 fueron por consumo de marihuana, donde la totalidad corresponden a PAI. En la Tabla 4.5 se observa la cantidad de casos por programa, considerando los supuestos definidos.

Tabla 4.5: Cantidad de pacientes PAI por consumo de marihuana.
Elaboración propia con datos de [41].

Población	PAI
General	8

- **Programa Planes de Tratamiento y Rehabilitación De Personas con Problemas Derivados del Consumo de Drogas Ilícitas u otras Sustancias Estupefacentes o Psicotrópicas** [42].

La población tratada en este programa es general y femenina. De un total de 18.815 casos tratados, 1.040 fueron por consumo de marihuana. De estos, 725 corresponden a población general y 315 a femenina. Además, 35,2% corresponden a PA, 52,3% a PAI y 12,5% a PR. En la Tabla 4.6 se observa la cantidad de casos por programa, considerando los supuesto definidos.

Tabla 4.6: Cantidad de pacientes PA, PAI y PR por consumo de marihuana. Elaboración propia con datos de [42].

Población	PA	PAI	PR
General	255	379	91
Femenina	111	165	39

En resumen, la cantidad de pacientes tratados por PA, PAI y PR, por consumo de marihuana, se observan en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7: Cantidad total de pacientes PA, PAI y PR por consumo de marihuana. Elaboración propia.

Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescente	0	3046	206
General	255	427	106
Femenina	111	165	39

Para poder asignar un valor monetario a las cifras anteriores, se utilizó el “Estudio Nacional sobre costos humanos, sociales y económicos de las drogas en Chile” [43] del año 2016. En este, se encuentran los costos de los programas ambulatorios, programas ambulatorios intensivos y programas residenciales, tanto de la población infanto - adolescente, general y femenina, de manera mensual, como se observa en la Tabla 4.8, y el promedio de meses de la duración de la atención, como se observa en la Tabla 4.11.

Tabla 4.8: Costos mensual de atención de un caso de tratamiento y rehabilitación. Elaboración propia con datos de [43].

Costo de atención mensual (2006)			
Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescente	\$79.830	\$359.490	\$452.130
General	\$46.470	\$182.130	\$352.390
Femenina	\$80.130	\$277.300	\$474.500

Tabla 4.9: Duración promedio de atención, en meses, de un caso de tratamiento y rehabilitación. Elaboración propia con datos de [43].

Duración promedio de atención en meses (2006)			
Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescente	4,27	3,67	3,25
General	2,77	3,22	3,57
Femenina	7,53	3,72	3,87

De esta forma, en la Tabla 4.12 se observa el costo promedio de cada caso de tratamiento y rehabilitación, por consumo de marihuana, a nivel nacional.

Tabla 4.10: Costo promedio de atención de un caso de tratamiento y rehabilitación. Elaboración propia con datos de [43].

Costo promedio de atención de un caso tratado (2006)			
Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescente	\$340.874	\$1.319.328	\$1.469.423
General	\$128.722	\$586.459	\$1.258.032
Femenina	\$603.379	\$1.031.556	\$1.836.315

Para calcular el equivalente económico actual de los valores anteriores, se consideró el promedio del valor de la UF de octubre del 2006 (\$18.415,56), para saber a cuantas equivalen estos montos; y el de diciembre del 2020 (\$29.075,47) para obtener el valor actual, obteniendo las cifras presentes en la Tabla 4.11 y Tabla 4.12.

Tabla 4.11: Costo promedio de un caso de tratamiento y rehabilitación, en valor UF del mes de octubre del año 2006. Elaboración propia.

Costo promedio de atención tratado (2006) en UF			
Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescente	6,99	31,85	68,31
General	18,51	71,64	79,79
Femenina	32,76	56,02	99,72

Tabla 4.12: Costo de un caso de tratamiento y rehabilitación, considerando el valor UF del mes de diciembre del año 2020. Elaboración propia.

Costo promedio de atención de un caso tratado (2020)			
Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescente	\$203.233	\$925.932	\$1.986.249
General	\$538.190	\$2.083.026	\$2.230.003
Femenina	\$952.647	\$1.628.676	\$2.899.272

De esta manera, multiplicando la cantidad total de casos, presentes en la Tabla 4.7, por su respectivo costo promedio, presentes en la Tabla 4.12, se tiene que, anualmente y a nivel nacional, se destina un total de **\$4.989.714.366** en programas de tratamiento y rehabilitación por consumo de marihuana, desglosado en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13: Costo promedio nacional anual de programas de tratamiento y rehabilitación por consumo de marihuana. Elaboración propia.

Costo promedio nacional anual de atención de programas (2020)			
Población	PA	PAI	PR
Infanto - adolescentes	\$ -	\$ 2.820.389.358	\$ 409.167.209
Población general	\$ 137.238.510	\$ 889.452.095	\$ 245.920.289
Mujeres	\$ 105.743.798	\$ 268.731.492	\$ 113.071.616

4.3.4. Beneficios económicos y sociales

Finalmente, agrupando los costos económicos y sociales analizados previamente, se tiene que los costos asociados al consumo de alcohol y marihuana es de **\$1.496.221.026.389** y 13.505 muertes al año a nivel nacional, como se observa en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14: Síntesis de beneficios económicos y sociales asociados a la implementación de la herramienta de machine learning. Elaboración propia.

Costo asociado	Monto
Costos asociados al consumo de alcohol	\$1.488.776.225.023
Costos asociados al consumo de marihuana	\$4.989.714.366
Encuesta ICSRA	\$2.455.087.000
Muertes asociadas al consumo de alcohol	13.505

De esta manera, considerando el paper que describe el desarrollo y utilidad de la herramienta de machine learning [19], se tiene que la incorporación de herramienta, bajo un enfoque de medicina de precisión, se puede desarrollar un plan para reducir el consumo de marihuana entre un 7% y 23%. Teniendo como supuesto que la herramienta se implementa a nivel nacional, que se puede reducir de igual manera, que el consumo de marihuana, el consumo de alcohol, y que se consideran, de manera arbitraria, tasas de penalización de un 2%, 4% y 7%, se tiene que los potenciales beneficios pueden ser entre un 0% y 16%, en el peor de los casos, y entre 5% y 21%, en el mejor de los casos, como se observa en la Figura 4.15. Se debe recordar que sea cual sea la reducción en el consumo de alguna sustancia, se debe considerar el beneficio por su uso, que como se comentó, es similar a la encuesta ICSRA.

Tabla 4.15: Beneficios de la incorporación de la herramienta de machine learning, a nivel nacional, considerando tasas de penalización. Elaboración propia.

Penalización de un 7 %		
Beneficio	Reducción 0 %	Reducción 16 %
Costos relacionados al consumo de alcohol y marihuana (anual)	\$2.455.087.000	\$241.457.637.302
Muertes relacionadas al alcohol (anual)	0	2160

Penalización de un 4 %		
Beneficio	Reducción 3 %	Reducción 19 %
Costos relacionados al consumo de alcohol y marihuana (anual)	\$47.268.065.182	\$286.270.615.484
Muertes relacionadas al alcohol (anual)	405	2565

Penalización de un 2 %		
Beneficio	Reducción 5 %	Reducción 21 %
Costos relacionados al consumo de alcohol y marihuana (anual)	\$77.143.383.969	\$316.145.934.272
Muertes relacionadas al alcohol (anual)	675	2836

4.4. Beneficios de la herramienta de machine learning

Los beneficios que proporciona la herramienta de machine learning se basa principalmente en 2 aspectos: “Reducción de tiempo en la recabación de información” y “Mayor de población muestral”.

4.4.1. Reducción de tiempo de recabación de información

Actualmente, las comunas elaboran sus planes de acción, en el ámbito de la prevención del consumo de alcohol y drogas, mediante dos fuentes de información, la plataforma “Sisprev” de SENDA, en el caso de las comunas sin el modelo preventivo; y la encuesta realizada en el marco del “Elige Vivir sin Drogas”.

La plataforma “Sisprev” es utilizada principalmente por los profesionales del SENDA Previene de las comunas, donde se encuentra la información de la población tratada, específicamente de los escolares que participaron en alguno de los programas del SENDA. Cada uno de estos programas tiene una duración promedio de 2 años, donde solo al final de la implementa-

ción de estos se incorpora información relevante a la plataforma. Por otro lado, elaboran una encuesta, cada 4 años, para caracterizar, a nivel regional y nacional, a la población chilena y el consumo de alcohol y drogas. Así, se tiene que como mínimo, cada 2 años se obtiene información relevante para elaborar los planes de trabajo, que, además, se encuentra desfasada.

En el caso de las comunas que cuentan con el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, se tiene que se implementa una encuesta a todos los II° medios de la comuna cada 2 años, donde los resultados de esta son el insumo principal para la elaboración de los respectivos planes de trabajos, que se implementarán hasta la próxima realización de la encuesta. Así, se tiene que, al igual que el caso anterior, cada 2 años se obtiene información para poder tratar a la población.

En vista de estos tiempo, se tiene que la herramienta de machine learning requiere de un tiempo estimado de 1 mes para obtener información relevante y estimar las respectivas tasas de prevalencias a nivel regional y nacional, lo que significa una reducción de un **95,8 %**. Sin embargo, aún no se sabe cuánto tiempo se debe destinar a recolectar información para estimar estas tasas a nivel comunal, ya que, si se mantiene el mismo tiempo, algunas comunas tendrán una estimación con un gran error debido a la poca cantidad de información presente. De esta forma, como se observa en la Tabla 4.16, se tiene el porcentaje de tiempo reducido según el tiempo necesitado para la recabación de información, donde se considera un máximo de 12 meses para esto.

Tabla 4.16: Tiempo reducido según el número de meses necesarios para recabar información con el proyecto

Reducción de tiempo							
Meses	1	2	3	4	5	6	12
Reducción	95,8 %	91,6 %	87,5 %	83,3 %	79,1 %	75 %	50 %

4.4.2. Mayor población muestral

Como se comentó anteriormente, el SENDA implementa una encuesta cada 2 años para saber tanto sobre la evolución del consumo de alcohol y drogas a nivel nacional, como para describir a la población consumidora. En la última realización de la encuesta, en el año 2018, se estima que había una población de 18.751.405 personas, mientras que la muestra fue de 19.427 personas, equivalente a un 0,1 % de esta. Por su lado, la herramienta de machine learning utiliza la información de 1.864.788 usuarios válidos de las redes sociales, pudiendo corresponder a un 9,9 % de la población, es decir, 1.845.361 más personas que la encuesta del SENDA.

Existe un trade-off entre tener un mayor número de participantes y su caracterización, ya que la herramienta utiliza distintos algoritmos para estimar el sexo, edad y localización del usuario que se está tratando, quedando fuera otras descripciones que si contiene la encuesta, como situación económica y social, educación, salud, entre otros. Así mismo, cabe destacar que como las encuestas de SENDA son de tipo cara a cara, donde en ocasiones los encuestados no se sienten cómodos con preguntas relacionadas al consumo de drogas, por lo que omiten o mienten con sus respuestas, subestimando la información obtenida. En el caso de la herramienta es todo lo contrario, ya que en las redes sociales las personas tienden a sentirse

más seguras y revelar sus tendencias de manera más abierta.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

En el siguiente capítulo, se presentan las conclusiones más importantes del trabajo desarrollado, sobre los resultados obtenidos y las limitaciones de estos. Además, se proponen recomendaciones sobre los aspectos que, dado los alcances definidos, no fueron tratados en este trabajo de título.

5.1. Conclusiones generales

El trabajo de título se situó en el rediseño del proceso de toma de decisión, en el ámbito de la prevención y disminución del consumo de alcohol y drogas en los municipios de Cerro Navia y Colina, donde este último aplica el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”; incorporando una herramienta de machine learning que monitorea el consumo de estas sustancias a través del análisis de redes sociales.

Para esto, se seleccionó una metodología de desarrollo pertinente al trabajo de título, escogiendo un modelo de rediseño que se ajusta al objetivo general y alcances declarados, orientando las actividades a realizar.

El análisis de los procesos de negocio relacionados a la prevención del consumo de alcohol y drogas permitió comprender el cómo se elaboran los planes de trabajo en las comunas con y sin el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, pudiendo detectar las debilidades y oportunidades de mejoras presentes en estas. De estos, se da cuenta que el modelo preventivo genera una base más sólida sobre la cual elaborar los planes de acción, manejando distintas fuentes de información relevantes.

De este análisis, en el caso de Cerro Navia, se tiene que los lineamientos e intervenciones que componen a los programas están regidos estrictamente por el SENDA, donde la incorporación de un insumo de información adicional no genera impacto alguno en la toma de decisiones del ámbito previamente mencionado. Dado esto, es que se propone una instancia de trabajo entre los profesionales del SENDA y SENDA Previene de dicha comuna, donde la herramienta sirve de insumo para definir lineamientos e intervenciones adecuados a la realidad comunal, estando condicionado a la disposición de trabajo por parte del SENDA, ya que los profesionales del SENDA Previene se mostraron dispuestos a cooperar.

Por otro lado, en el caso de Colina se tiene que la herramienta corresponde, en primera

instancia, a una fuente de información adicional para desarrollar planes de trabajo en las temáticas de “Participación y tiempo libre”, “Familia y parentalidad positiva”, “Educación y comunidad educativa” y “Bienestar integral”, que finalmente componen el plan de acción comunal “Movilízate Colina”, con el fin de prevenir y disminuir el consumo de alcohol y drogas. Adicionalmente, la herramienta se puede integrar de manera proactiva en el proceso de negocios, donde se elaboran pre-informes de trabajo, con la información disponible en la herramienta, y son modificados en vista de los resultados de la encuesta.

En cuanto al piloto de la herramienta, se tiene que los aspectos de mejora se enmarcan en cosas de forma, mas no de fondo, siendo posibles de corregir sin invertir muchos recursos en su desarrollo. Además, las contrapartes de las comunas mostraron interés en utilizar esta plataforma lo antes posible, ya que consideraron que la plataforma es de fácil uso y que la información presente en ella es relevante, validando la necesidad de la herramienta en las distintas comunas.

Se elaboró una propuesta de implementación basada en el modelo de Cummings y Worley, donde si bien, se tiene el caso de comunas con y sin el modelo preventivo “Elige Vivir sin Drogas”, solo se consideró el primero, ya que para el año 2022 se estima dar cobertura de este modelo a todas las comunas de Chile, por lo que integrar la herramienta en las comunas que aún no lo poseen, significaría una posterior transición al modelo propuesto con el modelo preventivo, significando un gasto de recursos adicional.

El análisis de beneficios sociales muestra un ahorro entre los \$2.445.087.000, en el peor de los casos, y \$316.145.934.272, en el mejor de los casos; además de hasta 2836 muertes evitadas producto del consumo del alcohol, a nivel nacional. Sin embargo, se tiene que estos valores podrían estar subestimados, ya que, en el caso de la marihuana, solo se utilizaron los valores correspondientes a los programas de tratamiento y rehabilitación, mas no otros aspectos ligados al consumo de esta, como si se hizo en el caso del consumo de alcohol.

Finalmente, se tiene que los beneficios directos de la integración de la herramienta de machine learning, son la reducción de tiempo de recabación de información y un aumento en la población muestral que se tiene. En el primer punto, se tiene una reducción de hasta un 95,8% a nivel regional y nacional, donde de realizar una encuesta cada 2 años, se obtiene información sobre la situación de ciertas sustancias en un periodo de 1 mes, pudiendo significar una reducción de hasta un 50% a nivel comunal. En cuanto al aumento de la población muestral, se tiene que de obtener información de un 0,1% de la población (19.427 personas), se pasará a un escenario donde se recaba información de un 9,9% de esta (1.864.788 usuarios válidos), significando en una muestra con 1.845.361 personas más que la actual. Sin embargo, la incorporación de la herramienta también significa una pérdida en cuanto a la caracterización de la población estudiada, ya que no se tratan todos los aspectos que abarcan las encuestas.

5.2. Recomendaciones

A partir del trabajo realizado, se proponen recomendaciones que aportan en la continuidad del trabajo futuro de la incorporación de la herramienta de machine learning en las distintas comunas, estas son:

- **Incorporación de otros indicadores:** A partir de las reuniones tenidas con las contrapartes, se detectó que estas poseían necesidades de información con respecto al consumo de tranquilizantes, pasta base y cocaína principalmente, siendo el primero de mayor relevancia, ya que los profesionales de estas comunas han visto un aumento en el consumo de esta por parte de la población juvenil. Otros indicadores a considerar, que están relacionados de manera directa al consumo de sustancias, es el estado de ánimo de la población y las actividades extraprogramáticas que realizan.
- **Implementación de la herramienta en comunas con programa preventivo *Elige Vivir sin Drogas*:** El gobierno estima que para el año 2022 este modelo preventivo estará presente en todas las comunas de Chile, por lo que es pertinente asignar más recursos a la implementación en comunas con el modelo preventivo presente, que en aquellas que aún no lo tienen incorporado.
- **Prevenir abandono en los programas de tratamiento y rehabilitación:** En promedio, las tasas de abandono de los programas de tratamiento y rehabilitación del SENDA es de 30,62 %, indicando que alrededor de un tercio de los recursos asignados a estos programas no generan beneficios. De esta forma, como se cuenta con información descriptiva de los tratados, como edad, sexo, región, etnia, estado conyugal, escolaridad, años de deserción escolar, estado laboral, con quienes vive, entre otros; es posible elaborar un modelo que estime la probabilidad de que una persona eventualmente abandone el tratamiento. Además, puede servir para identificar cuáles son los factores que propician mayormente el abandono de los tratamientos, pudiendo dar retroalimentación para que los programas refuercen estos aspectos y se pueda reducir la tasa de abandono.
- **Plataforma web dinámica:** En vista de que en las próximas iteraciones de la herramienta se puedan incorporar indicadores relacionados a otras drogas, se estima conveniente la incorporación de un asistente de configuración, que permita a los usuarios seleccionar la información relevante a mostrar. Este asistente se mostrará durante el primer inicio de sesión a la plataforma, mostrando cuales son los indicadores que se pueden visualizar. Aquí, el usuario podrá ordenar estos, según la relevancia que estime conveniente, para que se muestren en el dashboard principal aquellos que son más incumbentes. Además, se propone incorporar un apartado de retroalimentación en la plataforma, con el fin de que los usuarios puedan ingresar, de manera inmediata, los aspectos de mejora que encuentre pertinentes o posibles errores a solucionar.
- **Elaborar tutorial de la plataforma web:** Si bien, no fue un comentario de las contrapartes, se propone elaborar un tutorial sobre la utilización de la plataforma, con la finalidad de facilitar la usabilidad de la herramienta y lograr un mayor “engagement” de los usuarios.
- **Utilidad del sistema:** Si bien, se tiene en consideración que el sistema pueda entregar información eficaz y oportuna sobre el consumo de alcohol y drogas en las comunas, se debe considerar un escenario en el que este sistema sea aplicado en la totalidad de las comunas de Chile. Es por esto, que se propone investigar y definir que tecnologías y arquitecturas del sistema satisfacen esta necesidad de manera óptima.

Bibliografía

- [1] UNESCO. 2015. Informe de la UNESCO sobre la ciencia. [En línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407_spa> [Consulta: 11 enero 2021].
- [2] UNESCO. 2016. ¿Cuánto invierte su país en I+D?. [En línea] <<http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/#!lang=es>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [3] Iniciativa Científica Milenio. 2015. ¿Que son los Centros Milenio?. [En línea] <<http://www.iniciativamilenio.cl/centros-milenio/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [4] Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. 2020. Conoce ANID. [En línea] <<https://www.anid.cl/conoce-anid/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [5] Centro Nacional de Innovación para el Desarrollo. 2016. Lineamientos para una política nacional de centros de investigación. [En línea] <http://www.cnid.cl/wp-content/uploads/2016/04/informe_politicas_ci_6.pdf> [Consulta: 11 enero 2021].
- [6] Universidad de Alcalá. 2018. ¿Que es el Data Science?. [En línea] <<https://www.master-data-scientist.com/que-es-masters-in-data-science/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [7] Universidad de Alcalá. 2018. ¿Sabes lo que es el Data Mining?. [En línea] <<https://www.master-data-scientist.com/que-es-data-mining/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [8] Kaplan A., Haenlein M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), pp. 15-25.
- [9] BBVA. 2020. Machine Learning: ¿qué es y cómo funciona?. [En línea] <<https://www.bbva.com/es/machine-learning-que-es-y-como-funciona/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [10] Shetty S. y Tse D. 2020. Using AI to improve breast cancer screening. [En línea] <<https://blog.google/technology/health/improving-breast-cancer-screening/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [11] Tesla. 2020. Future of Driving. [En línea] <<https://www.tesla.com/autopilot>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [12] Amazon. 2020. ¿Qué es la Inteligencia Artificial?. [En línea] <<https://aws.amazon.com/es/machine-learning/what-is-ai/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [13] Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. 2019. Resultados VIII Concurso de Investigación Tecnológica 2019 - IDEa. [En línea] <<https://www.anid.cl/concursos/concurso/?id=194>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [14] Observatorio chileno de drogas. 2018. Décimo Tercer Estudio Nacional de Drogas en

- Población General de Chile. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/02/ENPEG-2018.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [15] Organización de los Estados Americanos. 2019. Informe sobre el consumo de drogas en las Américas. [En línea] <<http://cicad.oas.org/Main/ssMain/HTMLREPORTDRUG2019/mobile/index.html>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [16] Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol. 2020. Elige Vivir sin Drogas. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/prevencion/iniciativas/elige-vivir-sin-drogas/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [17] Planet Youth. 2019. Youth in Iceland. [En línea] <<https://planetyouth.org/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [18] Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol. 2019. Proyecto de presupuesto 2020. En: CUARTA SUBCOMISIÓN Especial Mixta de Presupuestos: 10 de octubre de 2019. Valparaíso, Congreso Nacional, SENDA. 44p.
- [19] Guñazú, M. F., Cortés V., Ibáñez C. F. y Velásquez J. D. (2020). Employing online social networks in precision-medicine approach using information fusion predictive model to improve substance use surveillance: A lesson from Twitter and marijuana consumption. *Information Fusion*, 55, 150-163p.
- [20] Michell T.M. 1997. Machine Learning. New York, McGraw-Hill Science. 414p.
- [21] Zhang Y. 2010. New Advances in Machine Learning. Kosovo, IntechOpen 374p.
- [22] Gemein L. A., Schirrmeyer R. T., Chrabaszcz P., Wilson D., Boedecker J., Schulze-Bonhage A., Hutter F. y Ball T. (2020). Machine-Learning-Based Diagnostics of EEG Pathology. *NeuroImage*, 220, 117021.
- [23] Di Fulvio T. 2019. Using Machine Learning to Categorise EEG Signals From The Brain to Words. [En línea] <<https://towardsdatascience.com/using-machine-learning-to-categorise-eeeg-signals-from-the-brain-to-words-728aba93b2b3>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [24] Lua M., Fand Z., Xua B., Chena L., Zhenga X., Lie J., Znatid T., Mif Q. y Jianga J. (2020). Using machine learning to predict ovarian cance. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104195.
- [25] Microsoft Azure. 2018. ¿Qué es el SaaS?. [En línea] <<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [26] Weske M. 2012. Business Process Management. 2nd. ed. Berlín, Springer. 388p.
- [27] Bernhad Hitpass. 2011. ¿Reingeniería, rediseño o mejor de procesos de negocio?. Revista Gerencia (edición septiembre 2011): pp. 36-37.
- [28] Asociación para el Progreso de la Dirección, 2018. Metodología Lean: qué es y cómo puede impultas tu modelo de negocios. [En línea] <<https://www.apd.es/metodologia-lean-que-es/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [29] Mehrjerdi Y. Z. (2011) Six Sigma: Methodology, Tools and Its Future. *Assembly Automation*, 31 (1), pp. 79-88.
- [30] Harmon P. 2019. Business Process Change 4th. ed. Massachusetts, Elsevier. 497p.

- [31] IBM. 2011. Introduction to Business Process Management. [En línea] <<https://developer.ibm.com/es/articles/introduccion-bpm/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [32] Bizagi Studio. 2020. User guide Bizagi Studio. [En línea] <<https://help.bizagi.com/bpm-suite/en/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [33] ISIXSIGMA. 2015. SIPOC Diagram. [En línea] <<https://www.isixsigma.com/tools-templates/sipoc-copis/sipoc-diagram/>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [34] Equipo SENDA Previene en la Comunidad. 2019. Diagnóstico comunal sobre alcohol y otras drogas. En: REUNIÓN VIRTUAL sobre situación actual del consumo de alcohol y drogas en la comuna. Cerro Navia, Santiago, SENDA Previene. 112 p.
- [35] Municipalidad de Cerro Navia. 2020. Cuenta Pública Cerro Navia 2019. [En línea] <https://www.cerronavia.cl/wp-content/uploads/2020/04/cta_publica_2019.pdf> [Consulta: 11 enero 2021].
- [36] Cummings T. y Worley C. 2009. Organization Development & Change. 9th. ed. Canadá, South-Western. 772p.
- [37] Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. 2018. Estudio del costo económico y social del consumo de alcohol en Chile. [En línea] <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2019/03/COSTO-ALCOHOL_Actualización-2018_Informe.pdf> [Consulta: 11 enero 2021].
- [38] SENDA 2019 Programa de Tratamiento para niños, niñas y adolescentes con consumo problemático de alcohol y otras drogas. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Anual-2019-Infantoadolescentes-General.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [39] SENDA 2019 Programa de Tratamiento integral de adolescentes y jóvenes ingresados al sistema penal por ley N°20.084 con consumo problemático de alcohol - drogas y otros trastornos de salud mental. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Anual-2019-Adolescentes-con-Infracción.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [40] SENDA 2019 Programa de Tratamiento de consumo problemático de alcohol y drogas para personas condenadas a libertad vigilada y libertad vigilada intensiva. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Anual-2019-Libertad-Vigilada.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [41] SENDA 2019 Programa de Tratamiento para personas en situación de calle con consumo de drogas y alcohol. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Anual-2019-Personas-en-Situación-de-Calle.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [42] SENDA 2019 Programa Planes de Tratamiento y Rehabilitación de personas con problemas derivados del consumo de drogas ilícitas u otras sustancias estupefacientes o psicotrópicas. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Anual-2019-Población-General.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].
- [43] Olavarría Asociados. 2006. Estudio Nacional sobre costos humanos, sociales y económicos de las drogas en Chile. [En línea] <<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/media/estudios/otrosSENDA/CostosHumanosSocialesyEconomicDrogasenChile2008.pdf>> [Consulta: 11 enero 2021].

Anexo A

Anexos

A.1. SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar (AS-IS)

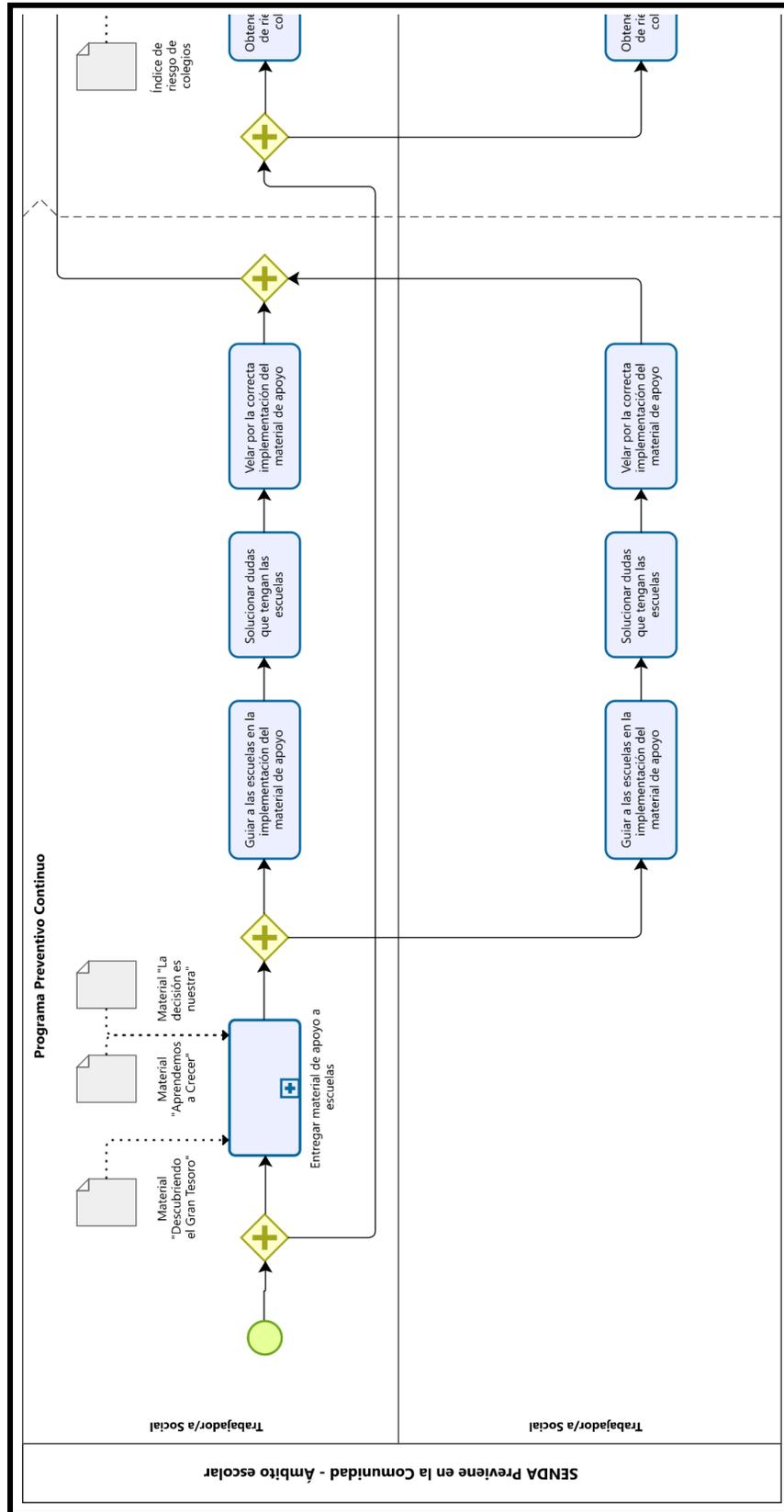


Figura A.1: SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar. Elaboración propia.

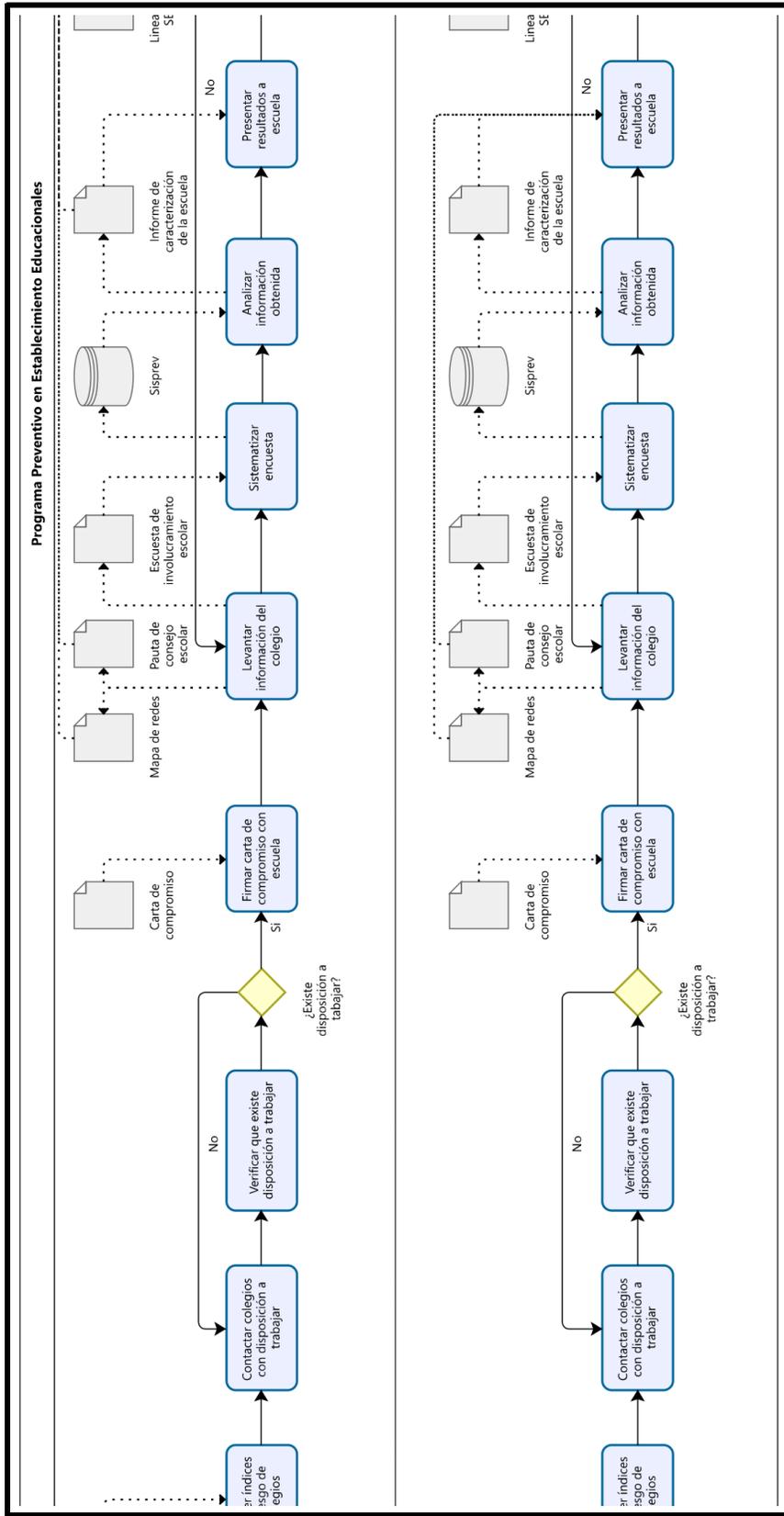


Figura A.2: SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar, continuación de Figura A.1.
Elaboración propia.

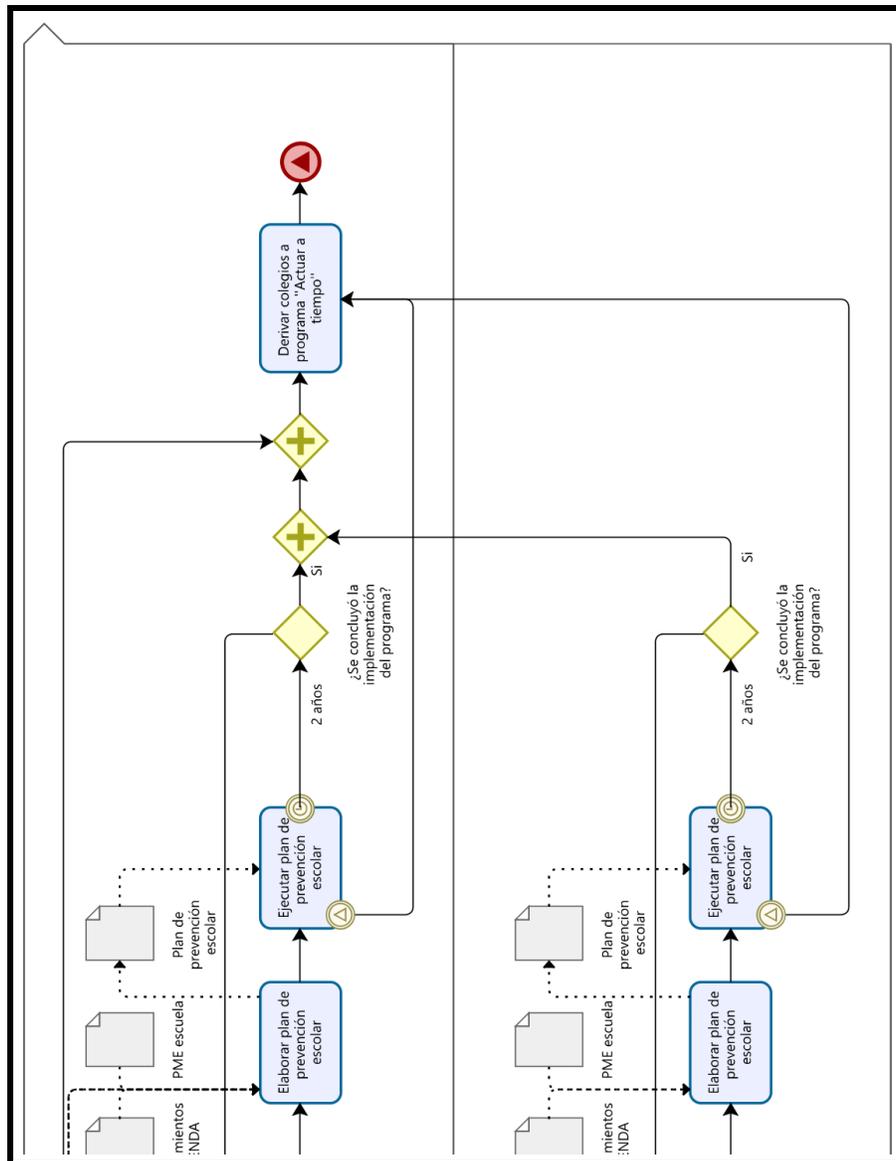


Figura A.3: SENDA Previene en la Comunidad, ámbito escolar, continuación de Figura A.2.
Elaboración propia.

A.2. SENDA Previene en la Comunidad, ámbito comunitario (AS-IS)

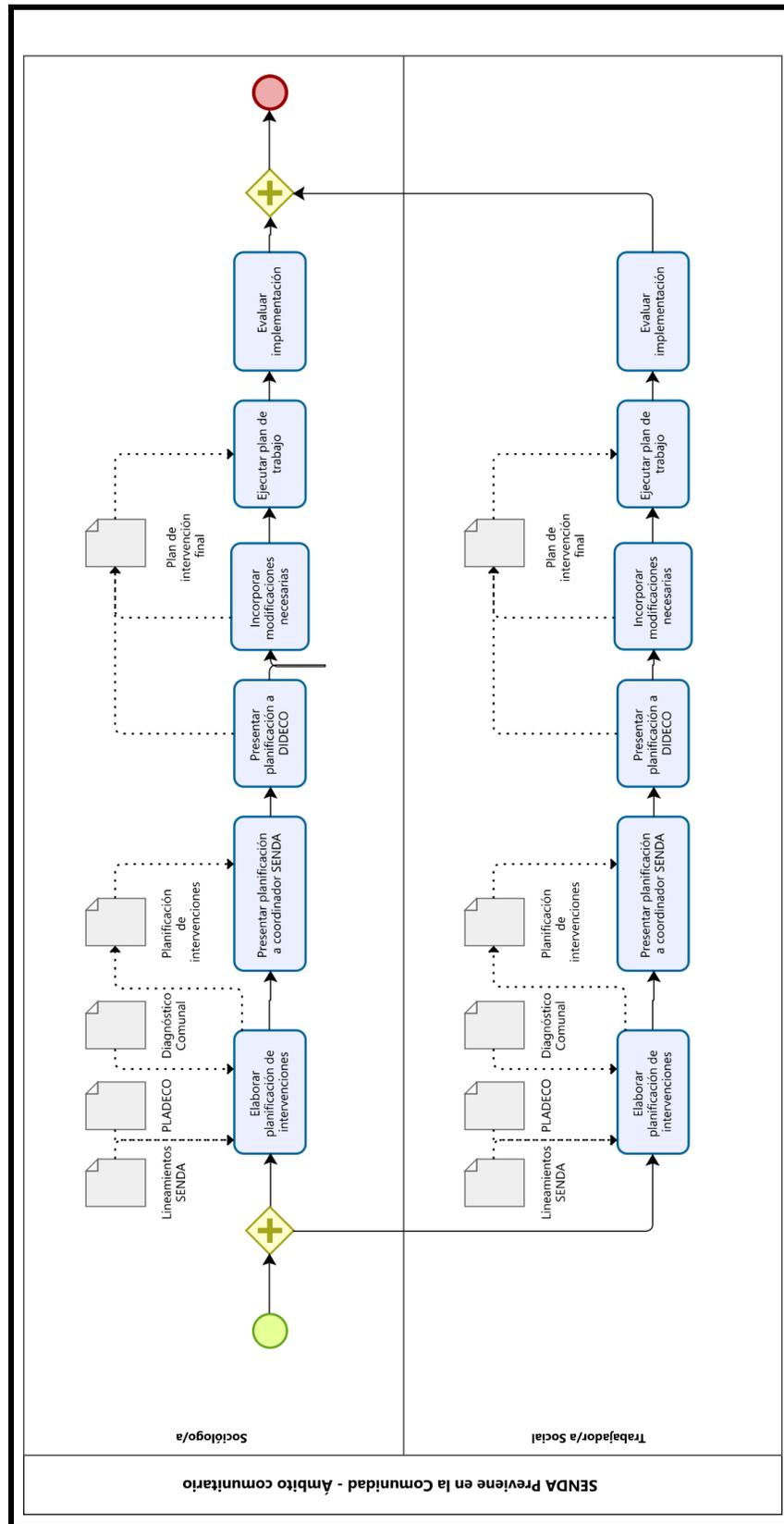


Figura A.4: SENDA Previene en la Comunidad, ámbito comunitario. Elaboración propia.

A.3. Programa Actuar a Tiempo (AS-IS)

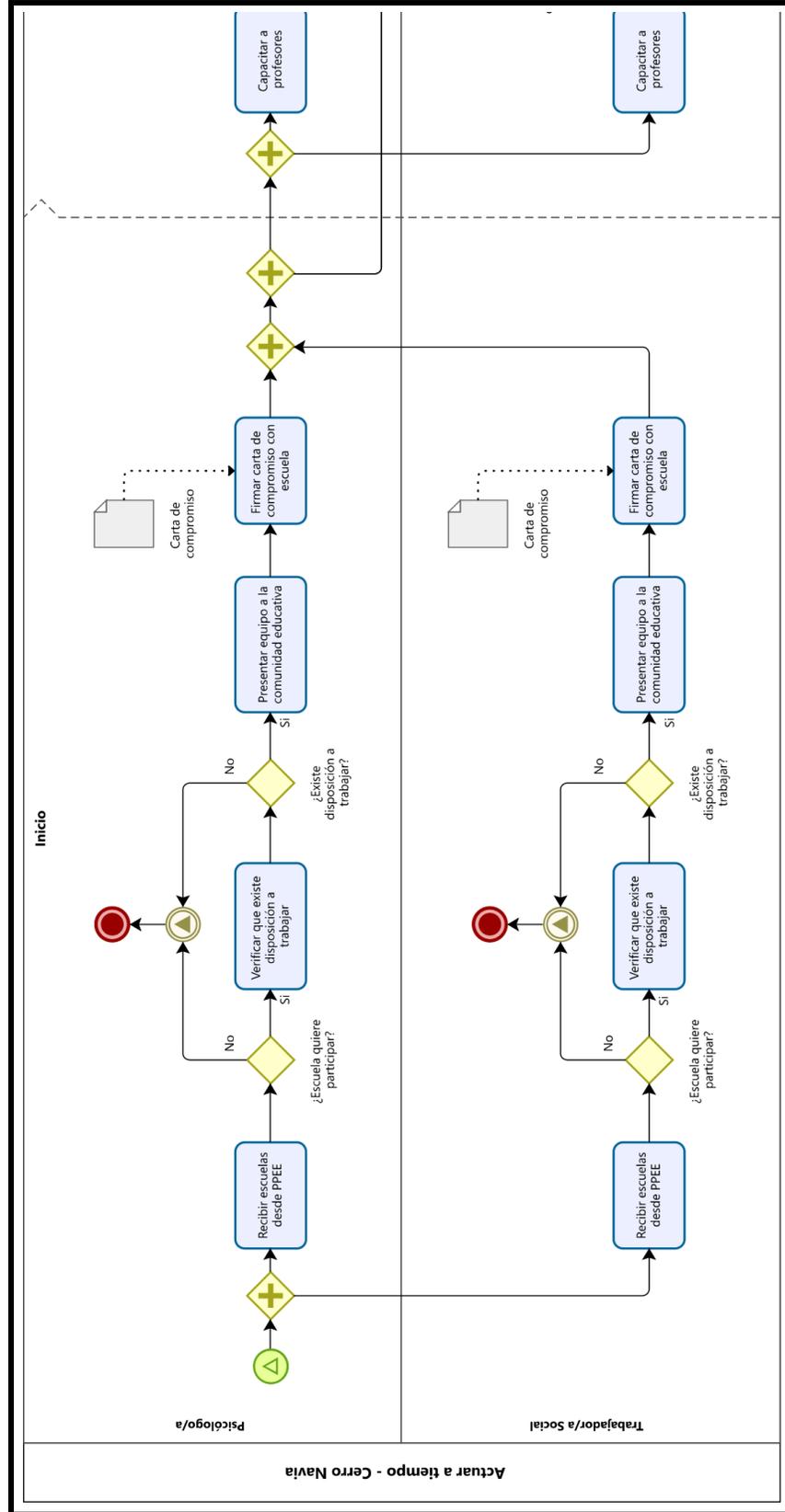


Figura A.5: Programa Actuar a Tiempo. Elaboración propia.

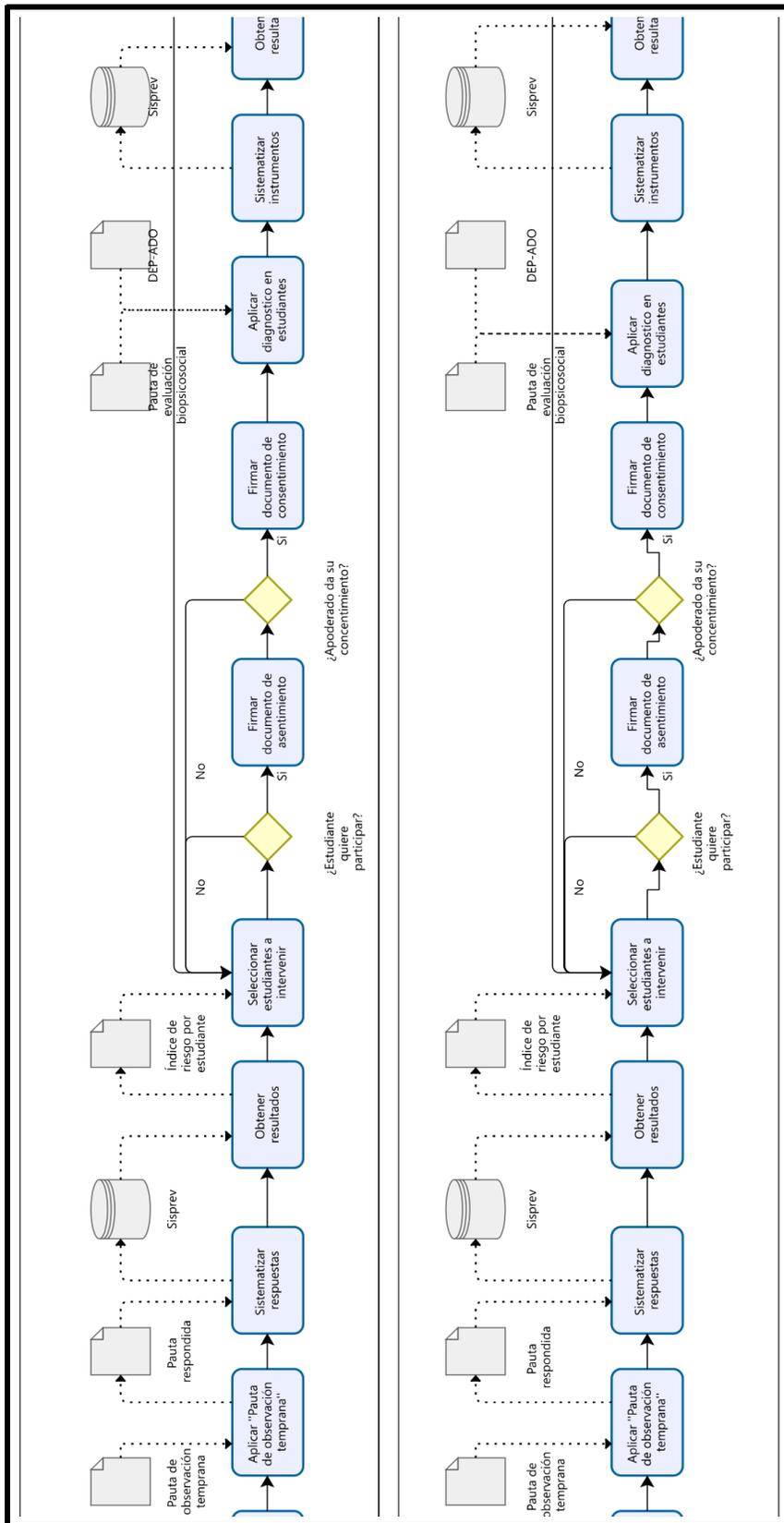


Figura A.6: Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.5. Elaboración propia.

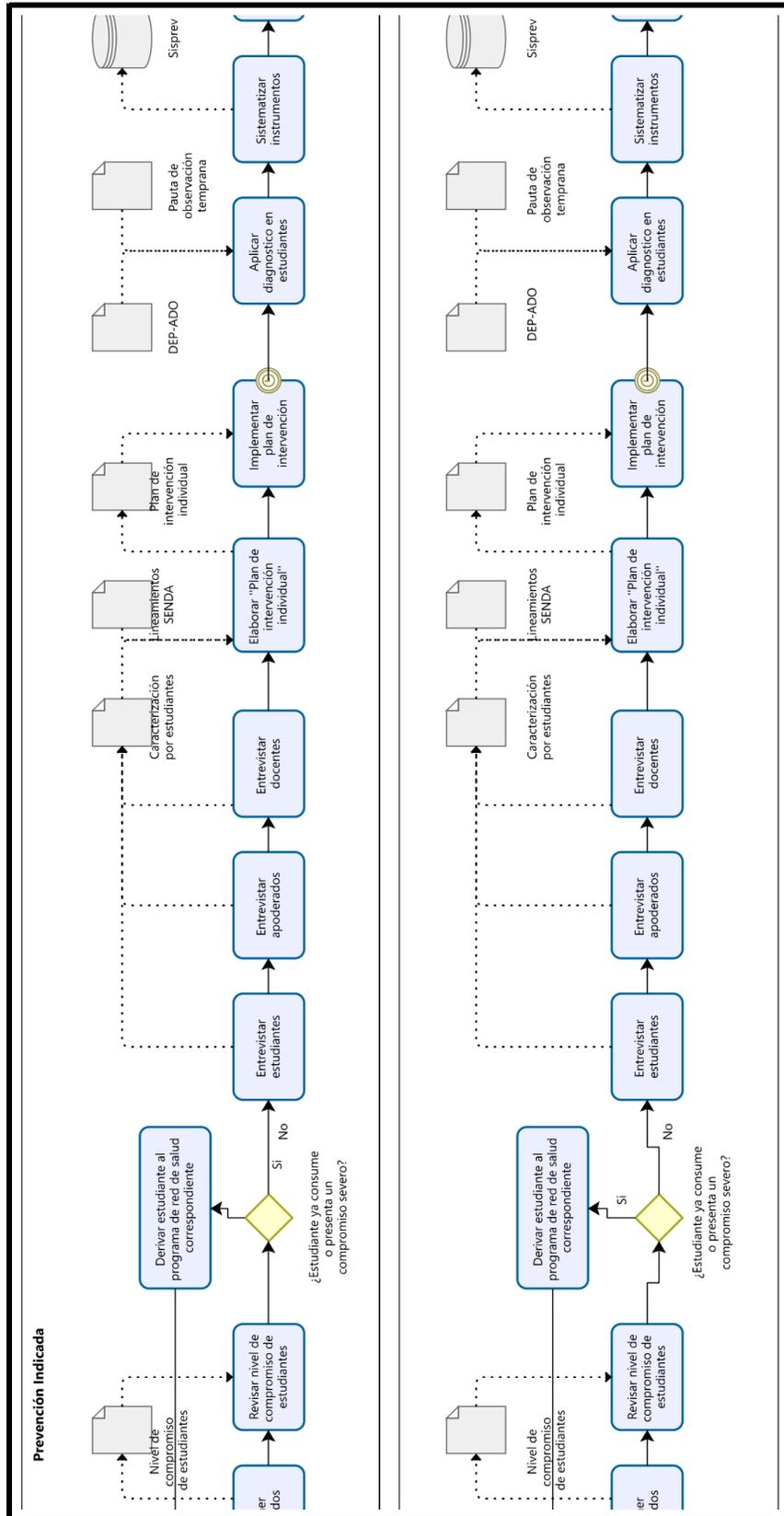


Figura A.7: Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.6. Elaboración propia.

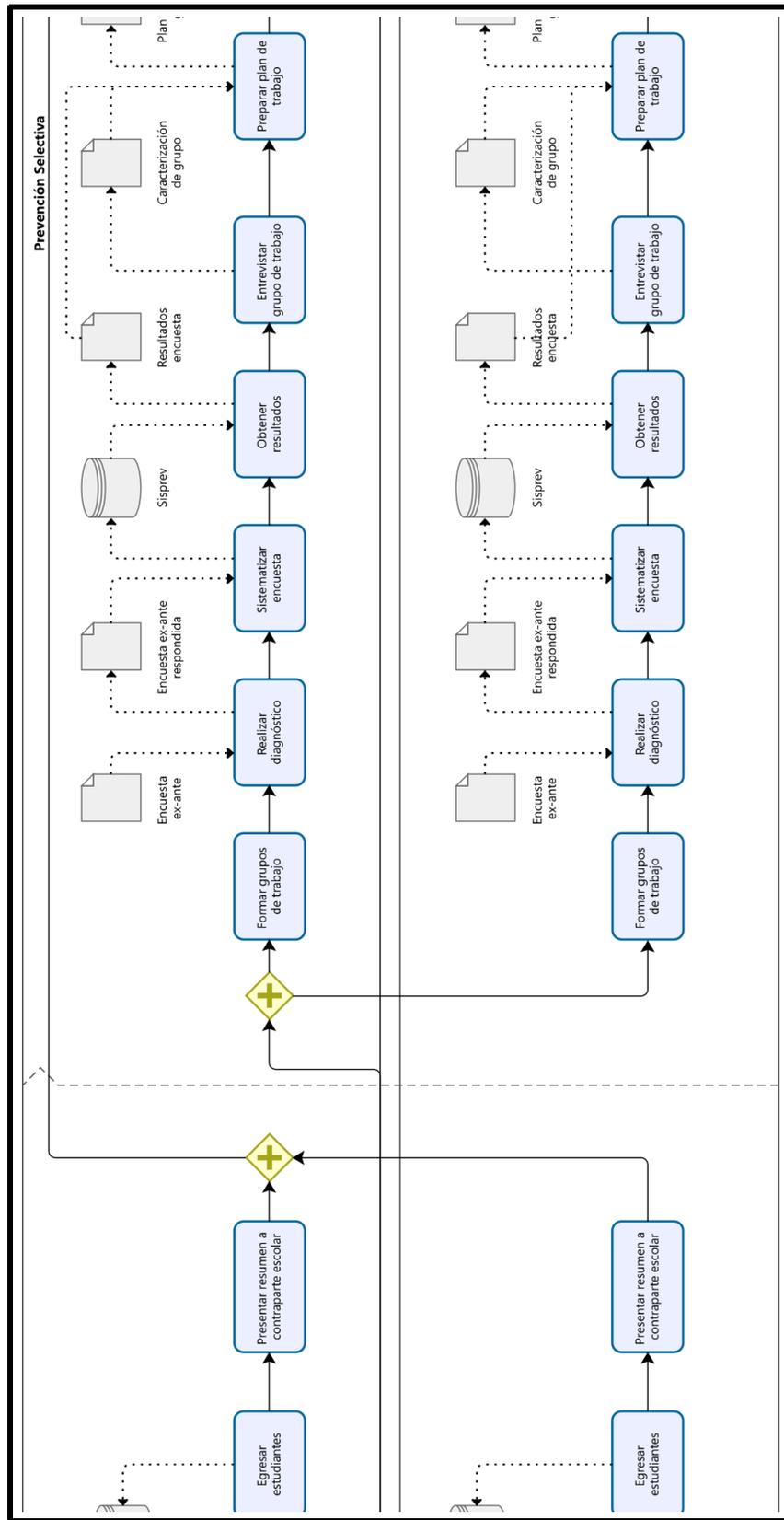


Figura A.8: Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.7. Elaboración propia.

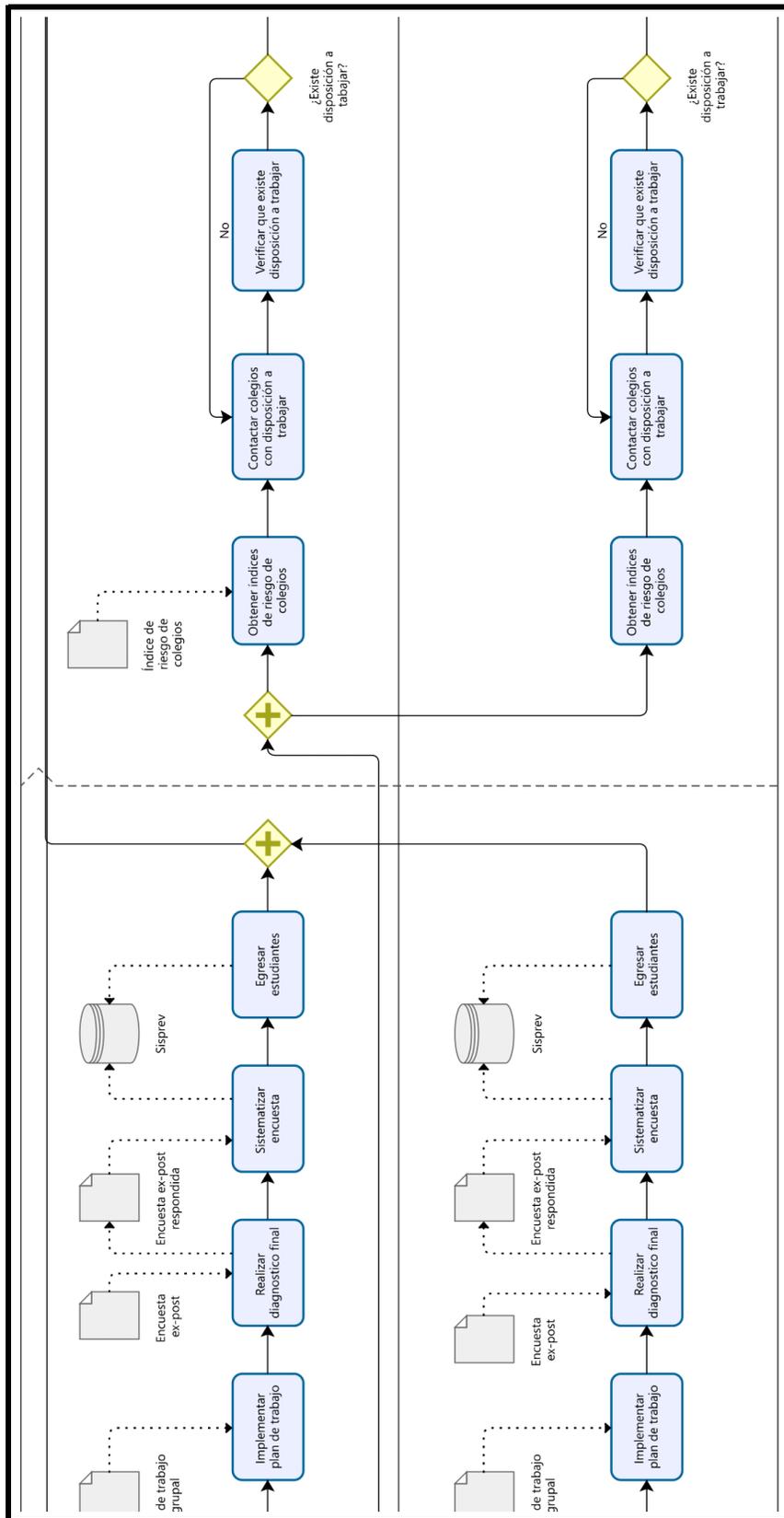


Figura A.9: Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.8. Elaboración propia.

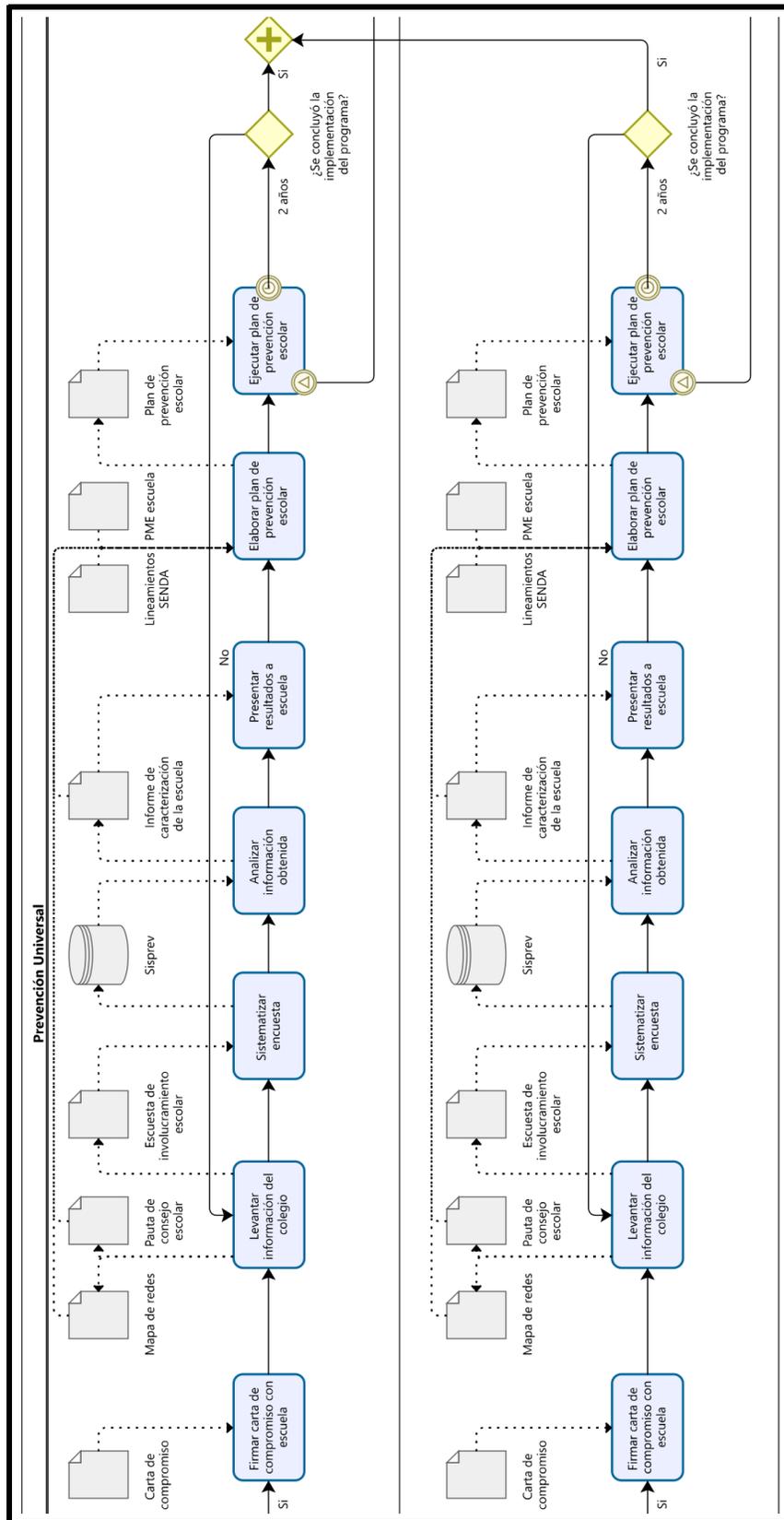


Figura A.10: Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.9. Elaboración propia.

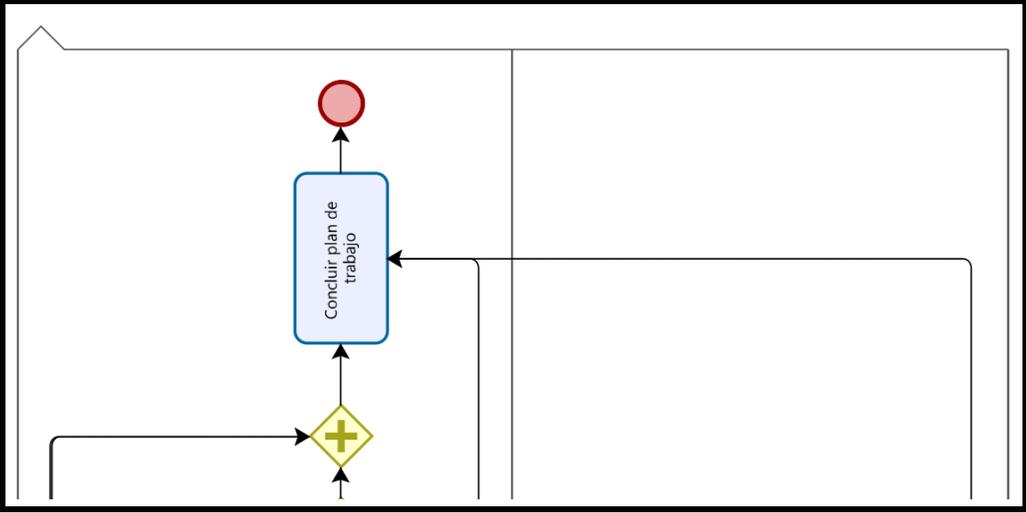


Figura A.11: Programa Actuar a Tiempo, continuación de Figura A.10. Elaboración propia.

A.4. Movilízate Colina

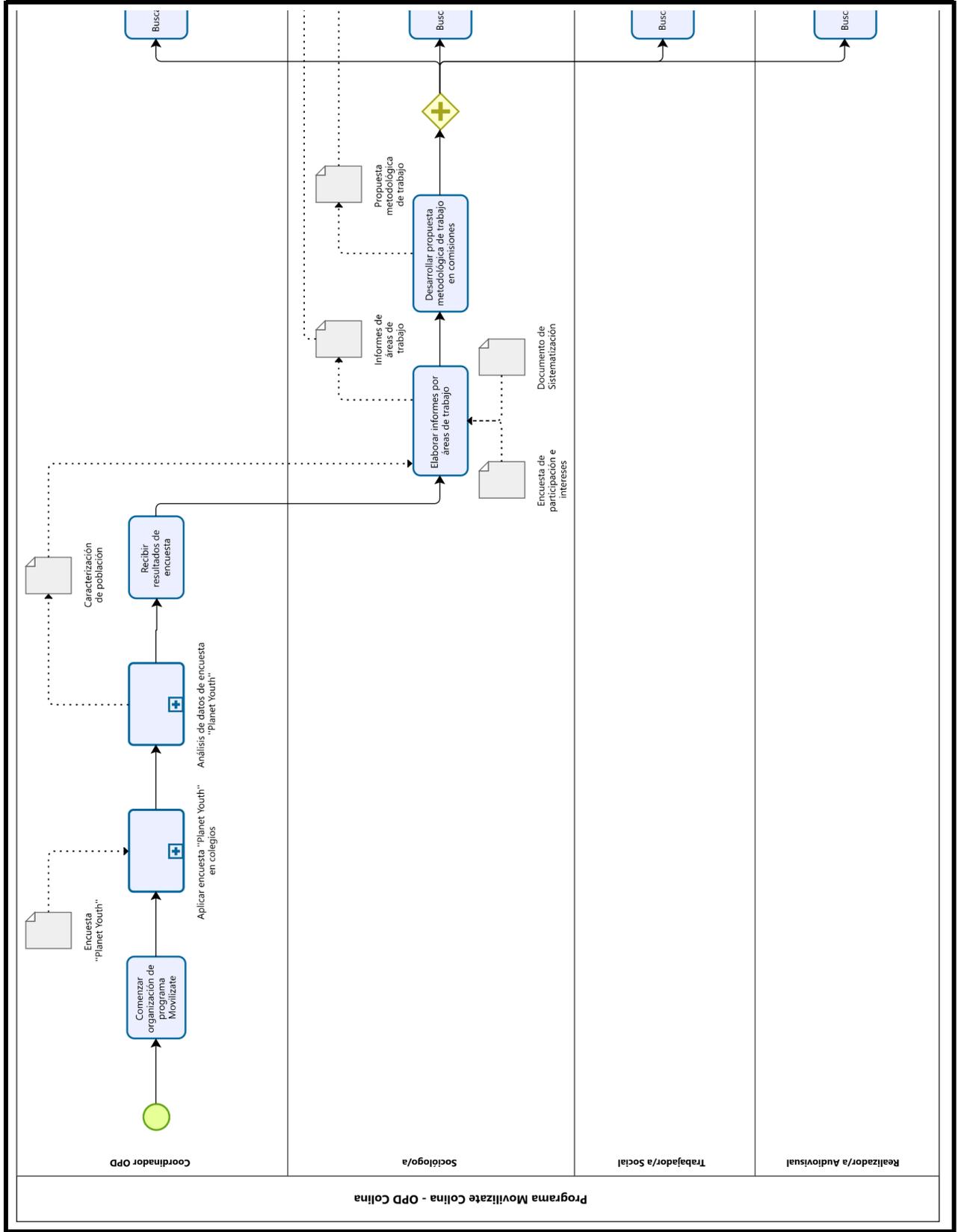


Figura A.12: Programa Movilízate Colina. Elaboración propia.

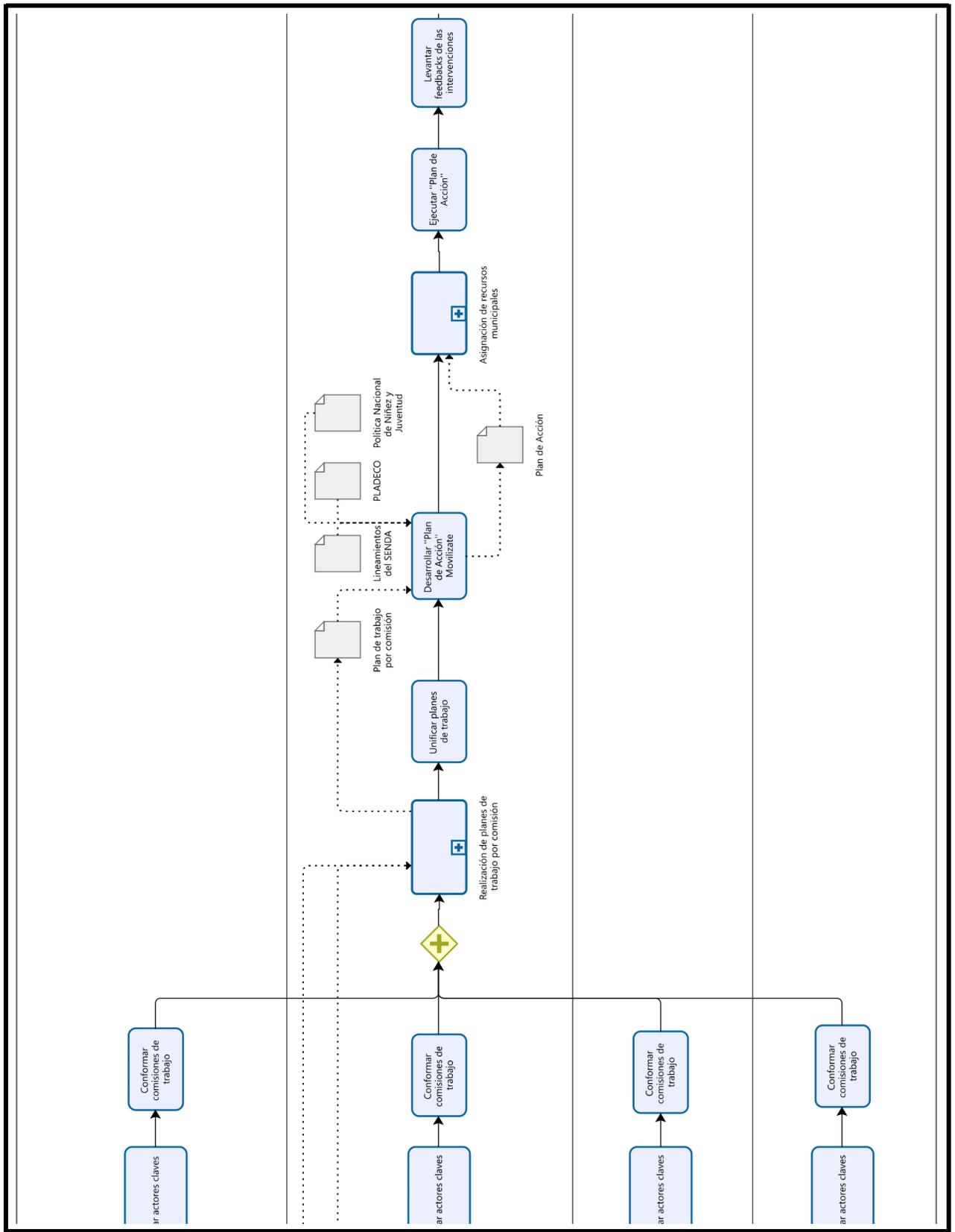


Figura A.13: Programa Movilízate Colina, continuación de Figura A.12. Elaboración propia.

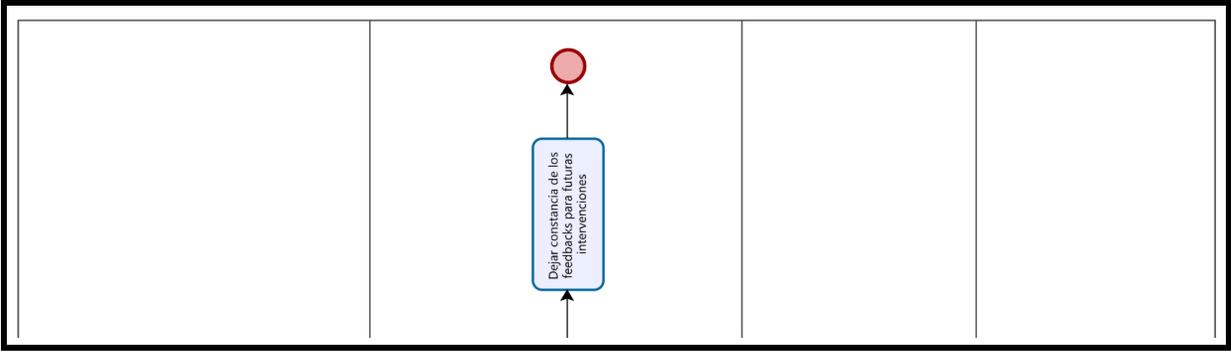


Figura A.14: Programa Movilízate Colina, continuación de Figura A.13. Elaboración propia.

A.5. Rediseño de programas SENDA Previene (TO-BE)

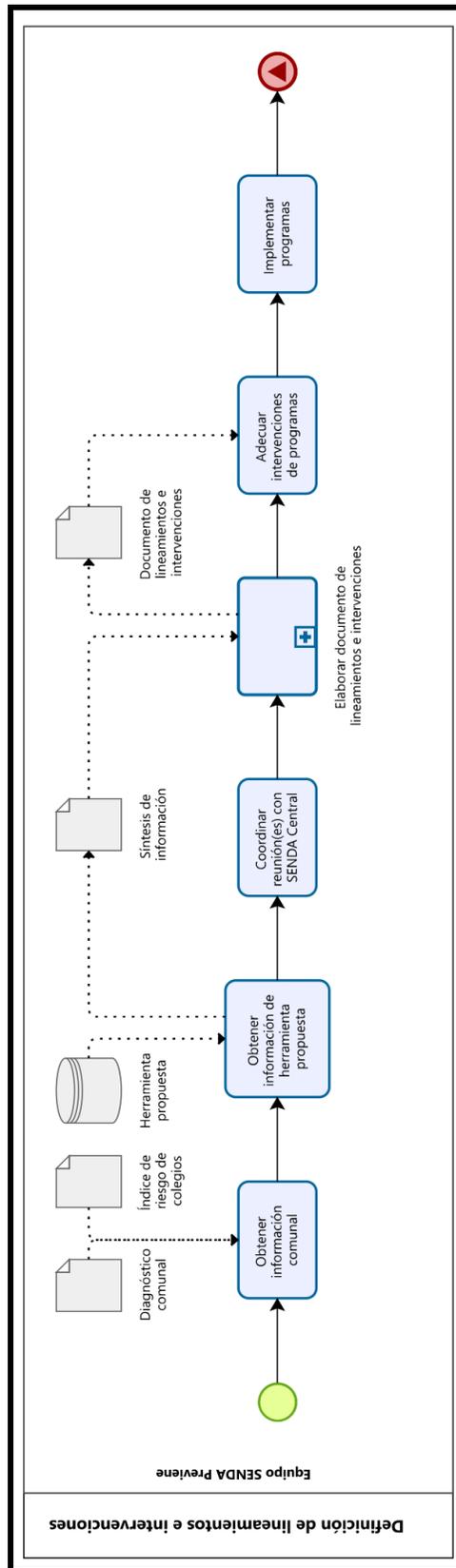


Figura A.15: Rediseño programas SENDA Previene. Elaboración propia.

A.5.1. Rediseño de Movilízate Colina (TO-BE)

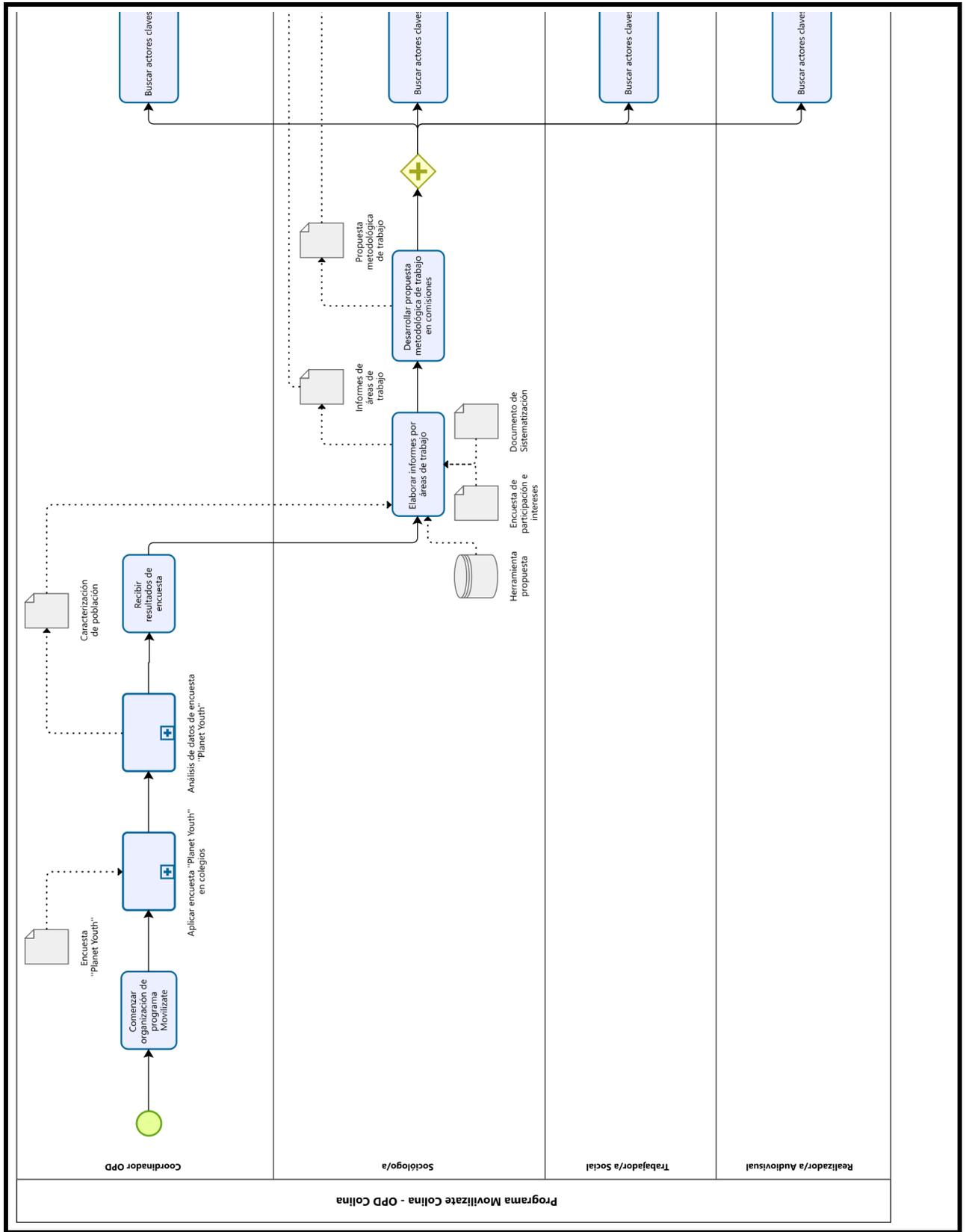


Figura A.16: Rediseño de Movilízate Colina. Elaboración propia.

A.5.2. Rediseño de Movilízate Colina con acotación (TO-BE)

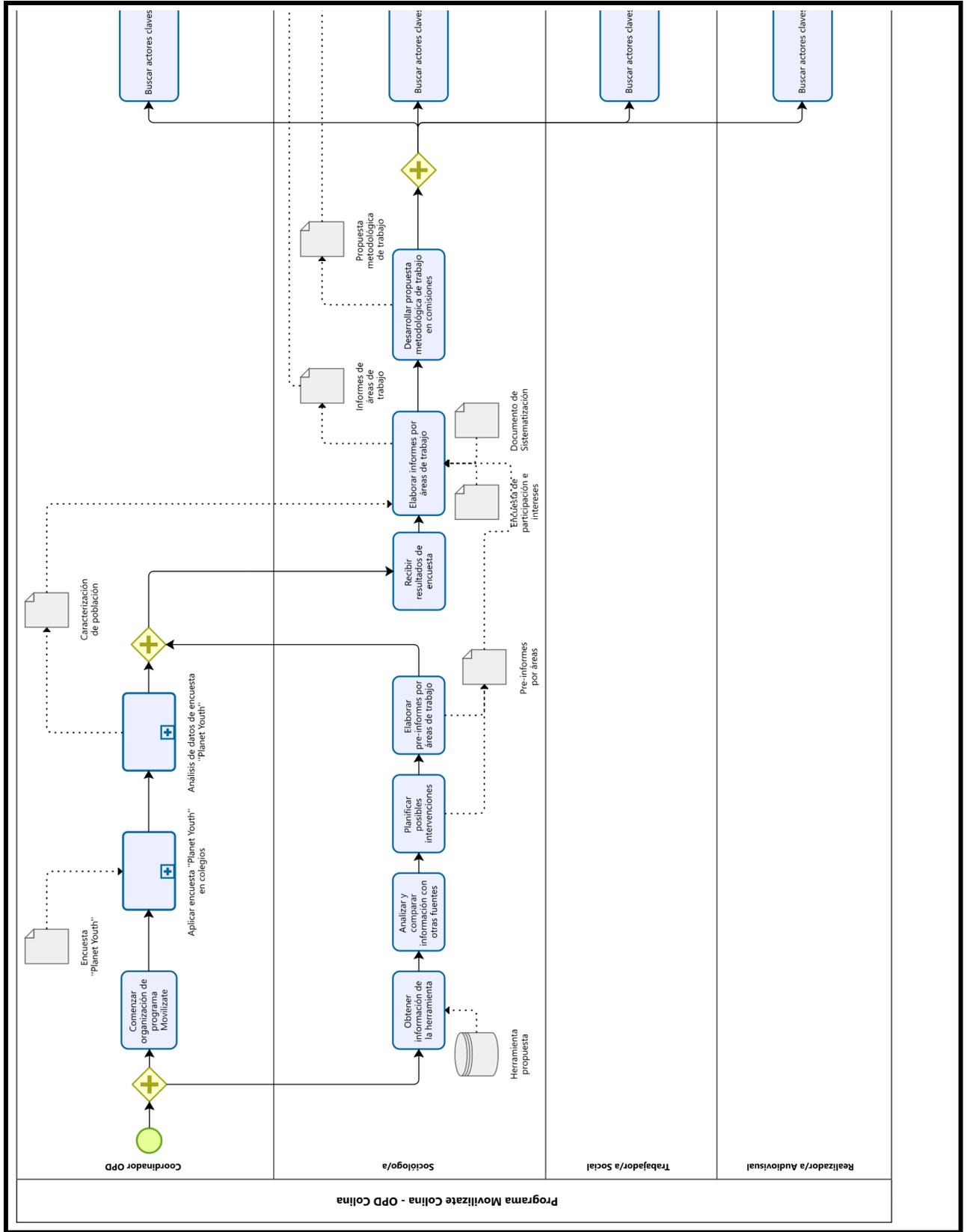


Figura A.17: Rediseño Movilízate Colina, con acotación de sociólogo OPD. Elaboración propia.