



UCSC

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA
SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

Control de Indicadores para el área de Sustentabilidad y
Medio Ambiente de la empresa CMPC Maderas

Para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

Claudio Alberto Campos Muñoz

CMPC Maderas

Supervisor

Profesor

Profesor

Sr. Jorge Galleguillos

Sr. Jorge Galleguillos

Sr. Giuliano Coluccio

Nota Informe escrito:

Concepción, 29 de Diciembre de 2017

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, Alberto y Gabriela, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi abuela Adelina Parra (QEPD) por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ella.

A mi familia y amigos, por estar siempre presente en este bello proceso y por entregarme palabras de apoyo y confianza.

Agradecimientos

A mis padres, Gabriela y Alberto, por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida.

A mi familia y amigos por estar siempre presente en las diferentes etapas de la vida universitaria.

A los profesores por entregarme los conocimientos durante estos años de estudios.

A todos mis compañeros de clases durante mi periodo universitario ya que gracias al compañerismo y apoyo han aportado un alto porcentaje de lo aprendido en este recorrido y las ganas de sacar adelante mi carrera universitaria.

A la empresa y mi encargado de práctica por abrirme las puertas de lo personal y lo académico para desarrollarme como un futuro profesional.

Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene como finalidad presentar el trabajo realizado por el alumno durante el desarrollo de la práctica profesional en la empresa CMPC Maderas, durante los meses de agosto a diciembre.

CMPC Maderas S.A es una filial de empresas CMPC, proveedor regional de soluciones de madera aserrada, productos de remanufactura y paneles contrachapados que ofrece altos índices de resistencia y cuidado ambiental.

El trabajo fue realizado en el área de sustentabilidad y medio ambiente, en donde se desarrollaron diversas herramientas para mejorar procedimientos que se realizan a diario. La práctica se realizó desde el día 16 de agosto del 2017 hasta el día 21 de diciembre del mismo año, cumpliendo una jornada laboral de 45 horas semanales, completando un total de 720 horas trabajadas aproximadamente.

El tiempo de la práctica inició con los conocimientos básicos de medio ambiente y la visualización de las distintas problemáticas a abordar, para familiarizar al estudiante con el área en el transcurso de esta y familiarizar al estudiante con el proceso realizado en la empresa en general, permitiendo no tener problemas en reconocer, identificar y abordar las problemáticas que se le presentarían en el transcurso de la práctica.

Luego de conocer la planta y el área de trabajo, se encomendaron diversas actividades. La diversidad de actividades realizadas durante los 4 meses fueron propicias para aprender tanto el trabajo ingenieril que se desarrolla en el área de medio ambiente.

Contenido

Dedicatoria.....	2
Agradecimientos.....	3
Resumen Ejecutivo	4
Índice de Figura	6
Índice Tabla.....	6
Capítulo 1: Introducción.....	7
Objetivo General y Específico	10
Metodología de trabajo.....	11
Antecedentes Generales de la empresa	12
Tipo de Empresa	13
Misión, Visión y Valores	14
Estructura Organizacional.....	17
Capítulo 2: Antecedentes Generales	18
Capítulo 3: Trabajo Realizado	24
Capítulo 4: Resultados y Reflexión.....	31
Reflexión.....	34
Capítulo 5: Conclusiones	36
Referencias.....	37
Anexos.....	38
Anexo A.....	38
Anexo B	39
Anexo C	40
Anexo D	41

Índice de Figura

Figura 1: “Tabla de mueblería“	7
Figura 2: “Madera Aserrada“	7
Figura 3: “Madera de Remanufactura y Paneles“	8
Figura 4: “Diagrama Filiales“	12
Figura 5: “Organigrama empresa“	16
Figura 6: “Modelo base de datos Agua“	26
Figura 7: “Pantalla Principal creación Formulario“	27
Figura 8: “Modelo Formulario“	27
Figura 9: “Código validación“	29
Figura 10: “Pantalla principal base de datos Monitoreos“	30
Figura 11: “Pantalla Principal Base de Datos Mapa de Sustentabilidad“	31
Figura 12: “Ventanilla Formulario para el ingreso de agua“	31
Figura 13: “Resultado Búsqueda Agua“	32

Índice Tabla

Tabla 1: “Secuencia de actividades“	10
Tabla 2: “Requisitos de calidad y muestreo según Nch 409“	18
Tabla 3: “Parámetros Agua, Emisiones Aéreas y Ruidos“	24
Tabla 4: “Parámetros Mapas de Sustentabilidad“	25

Capítulo 1: Introducción

CMPC Maderas S.A. constituye el área industrial de la división Forestal de Empresas CMPC la cual busca entregar a sus clientes una solución integral a sus necesidades de madera que incluye madera aserrada, productos de remanufactura y paneles contrachapados.

La finalidad de este trabajo es desarrollar diversas herramientas de control de indicadores para mejorar el área de sustentabilidad y medio ambiente, logrando así hacer más eficaz y eficiente los procedimientos que se realizan actualmente en la empresa.

Debido a la importancia que en la actualidad tiene el área de sustentabilidad y medio ambiente de la empresa CMPC pasó de ser una subgerencia a gerencia, por lo que no existían base de datos o control de indicadores en las distintas áreas de la empresa (solo tenían análisis globales), lo cual le quitaba una importante cantidad de tiempo tanto al jefe del área como a las diferentes personas encargadas. Más adelante se explicaran todas las actividades desarrolladas en la empresa y se mostrarán imágenes, ya que la información de la empresa no se puede mostrar.

Los productos que se fabrican en CMPC Maderas:



MOULDING 1 CARA



MUEBLERÍA

Figura N° 1: Tablas de Mueblería

Fuente: CMPC Maderas



CEPILLADO



Figura N°2: Madera Acerrada

Fuente: CMPC Maderas



Selex Moldaje



Figura N°3: Madera de Remanufactura y Paneles

Fuente: CMPC Maderas

Objetivo General y Específico

Objetivo General:

- Desarrollar e implementar un sistema de monitoreo para los estudios del área de Medio Ambiente de la empresa CMPC Maderas.

Objetivo Específicos:

- Conocer la forma actual de cómo se realizan los procedimientos que se quieren mejorar.
- Analizar la información proveniente de diversas plantas, seleccionarla y organizarla.
- Validar la información necesaria, para la creación de las diversas herramientas que se desarrollaran.
- Diseñar las diversas herramientas, según las especificaciones entregadas por el jefe del área.
- Elaborar pruebas de las herramientas diseñadas, para determinar su correcto funcionamiento.
- Capacitar a los usuarios de las diversas herramientas creadas, para su correcto funcionamiento.

Metodología de trabajo

Inicio	Fin	Descripción de la actividad
16-ago	18-ago	Bienvenida y charla inducción.
21-ago	25-ago	Introducción a la problemática a abordar.
28-ago	12-oct	Recolectar y Analizar las múltiples informaciones de las diversas plantas.
13-oct	20-oct	Semana de ausencia.
23-oct	27-oct	Estudio de las normas ambientales.
30-oct	10-nov	Validar y seleccionar el ítem necesario y buscar herramientas para trabajar en ellos.
13-nov	17-nov	Buscar herramientas para aplicar un sistema adecuado.
20-nov	30-nov	Elaborar pruebas de las herramientas necesarias.
01-dic	01-dic	Presentar avances, para el desarrollo de posibles mejoras.
04-dic	15-dic	Desarrollo de mejoras.
18-dic	21-dic	Capacitación a los usuarios.
21-dic	21-dic	Finalización Práctica
22-dic	29-dic	Redacción informe de práctica.

Tabla N°1: Secuencia de actividades

Fuente: Elaboración propia

Antecedentes Generales de la empresa

CMPC opera con un alto grado de integración, de diversificación geográfica y de productos a través de cinco áreas de negocios: forestal, celulosa, tissue, papeles y productos de papel. Posee más de un millón de hectáreas de bosques en Chile, Argentina y Brasil, de las cuales, sobre el 60% se encuentra plantado con pino radiata y eucalipto.

Fundada en 1920, la compañía es controlada por el Grupo Matte, con un 55,3% del capital societario. Tiene 44 plantas de fabricación distribuidas en Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay, en total emplea a más de 15.000 personas.

Es trascendente mencionar la importancia de CMPC en el contexto mundial, ya que se posicionan como el cuarto productor mundial de celulosa y uno de los 10 mayores en el negocio de productos tissue. La filial de papeles no posee una posición tan destacada como las recién mencionadas, pero no por ello deja de ser una importante unidad de negocios para CMPC.

Diagrama de las filiales de CMPC:

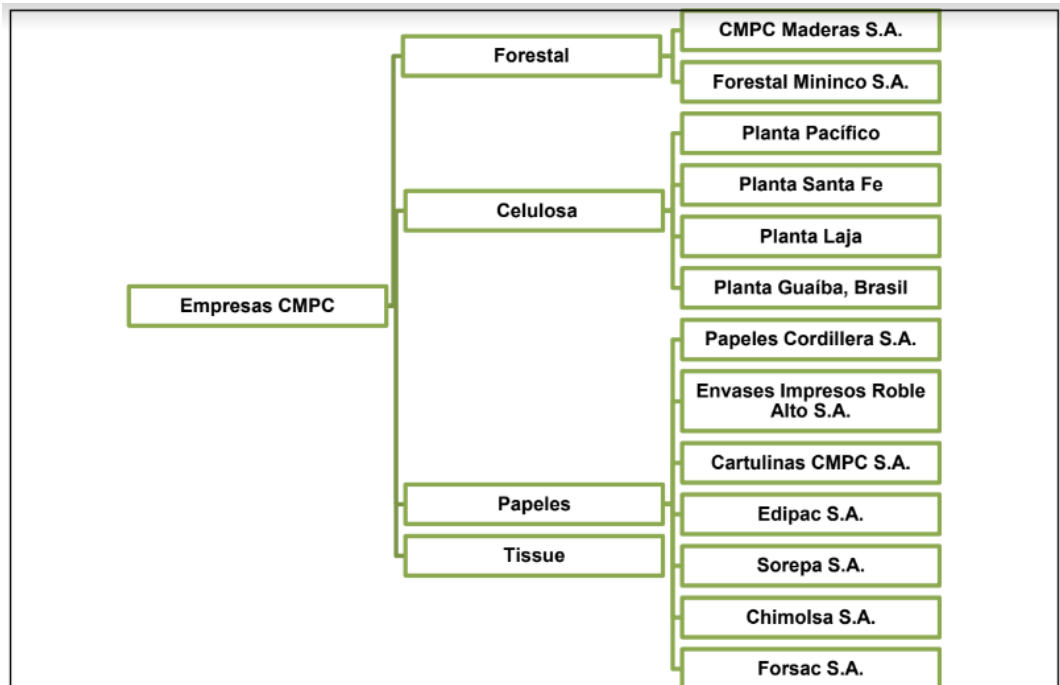


Figura N°4: Diagrama de Filiales

Fuente: CMPC Maderas

Tipo de Empresa

- Propiedad: Privada.
- Actividad: CMPC Maderas es una empresa productiva dedicada a la fabricación de madera aserrada, productos de remanufactura, paneles contrachapados y actividades de exportación.
- Estructura legal: Sociedad anónima.

Misión, Visión y Valores

Misión y Visión

La misión de CMPC es producir y comercializar, a partir de plantaciones desarrolladas por el hombre, maderas, celulosa, papeles y productos tissue de manera sostenible en el tiempo, con calidad superior y competitiva, que agregue valor a sus accionistas y clientes, y creando oportunidades de desarrollo para sus trabajadores y comunidades locales.

Para lograr este fin CMPC:

- Desarrolla sólidas relaciones comerciales con clientes globales y diversificados, a partir de una estructura comercial orientada hacia el cliente y dotada con una red integrallogística.
- Aplica el principio de desarrollo sostenible, contribuyendo al desarrollo económico y social de los países donde opera, a la vez que protege el medio ambiente.
- Promueve prácticas que favorecen la libre competencia, pues éstas benefician a los consumidores, permiten asignar con eficiencia los recursos y estimulan la innovación.

Valores:

- Respeto por las personas: Respetamos todas las personas con quienes interactuamos, como seres humanos sujetos a dignidad. En todas nuestras operaciones valoramos el buen trato, la franqueza, la lealtad, la confianza y la buena fe. Además cuidamos la integridad y salud de las personas.

- Cuidado del medioambiente: Adherimos al desarrollo sustentable, promoviendo el cuidado del medioambiente y de los recursos naturales para no afectar a las próximas generaciones. Estamos comprometidos con el medio ambiente.
- Cumplimiento de las normas legales: Respetamos las regulaciones legales que rigen nuestras actividades. Todos los directivos, ejecutivos y directores estamos comprometidos en el cumplimiento estricto de la legislación vigente en todos los aspectos involucrados en el desarrollo de nuestros negocios.
- Lealtad al competir: Valoramos la libre competencia como esencia de la economía de mercado ya que favorece el desarrollo de más y mejores productos y servicios, a menos precio para los consumidores.
- Consideración por la necesidad de los vecinos: Construimos una relación de colaboración y confianza con nuestros vecinos con el fin de maximizar los beneficios sociales de nuestras operaciones. Tenemos una actitud atenta y abierta, identificando las necesidades de nuestros clientes y posibilidades de colaboración.

Empresas CMPC cree firmemente en la aplicación del principio de Desarrollo Sostenible, el cual implica armonizar las actividades productivas actuales con el legítimo derecho de las generaciones futuras a vivir en un Medio Ambiente adecuado.

La compañía expresa esta política ambiental a través de cuatro líneas principales de acción:

- Manejo forestal sostenible: La madera consumida por CMPC proviene de plantaciones renovables, de rápido crecimiento, que fueron establecidas principalmente en terrenos erosionados, renovando esa tierra y permitiendo conservar los bosques naturales.
- Uso eficiente de la energía: El 69% de la energía utilizada en la producción de celulosa y papel de CMPC durante 2010 provino de biomasa. Las principales fuentes de esta última son los residuos de madera del manejo de las plantaciones, la lignina separada de la celulosa y los lodos industriales generados en el tratamiento del efluente líquido.
- Uso sostenible del agua: Mejoras de eficiencia de las plantas han permitido a la compañía reducir el consumo de agua, la cual es obtenida en un 92% de fuentes superficiales.
- Reciclaje de papeles: Alrededor del 45% de la producción de papeles de CMPC durante 2010, considerando sus fábricas en Chile, Argentina, Perú, Uruguay, México y Brasil, estuvo basada en fibras recicladas. La compañía cuenta con empresas propias especializadas en reciclaje en Chile, Argentina, Perú, México y Colombia.

CMPC opera bajo el concepto de eco-eficiencia. Usa relativamente poca superficie de tierra en la producción de madera, lo cual le permite contribuir a la conservación de la extensa biodiversidad de los bosques nativos chilenos.

Estructura Organizacional

Debido al extenso organigrama de la empresa CMPC, sólo se presentará una parte de éste, enfocado en el área de sustentabilidad y medio ambiente. En el Anexo A, se adjuntará el organigrama con los cargos y foto respectiva de cada miembro del área.

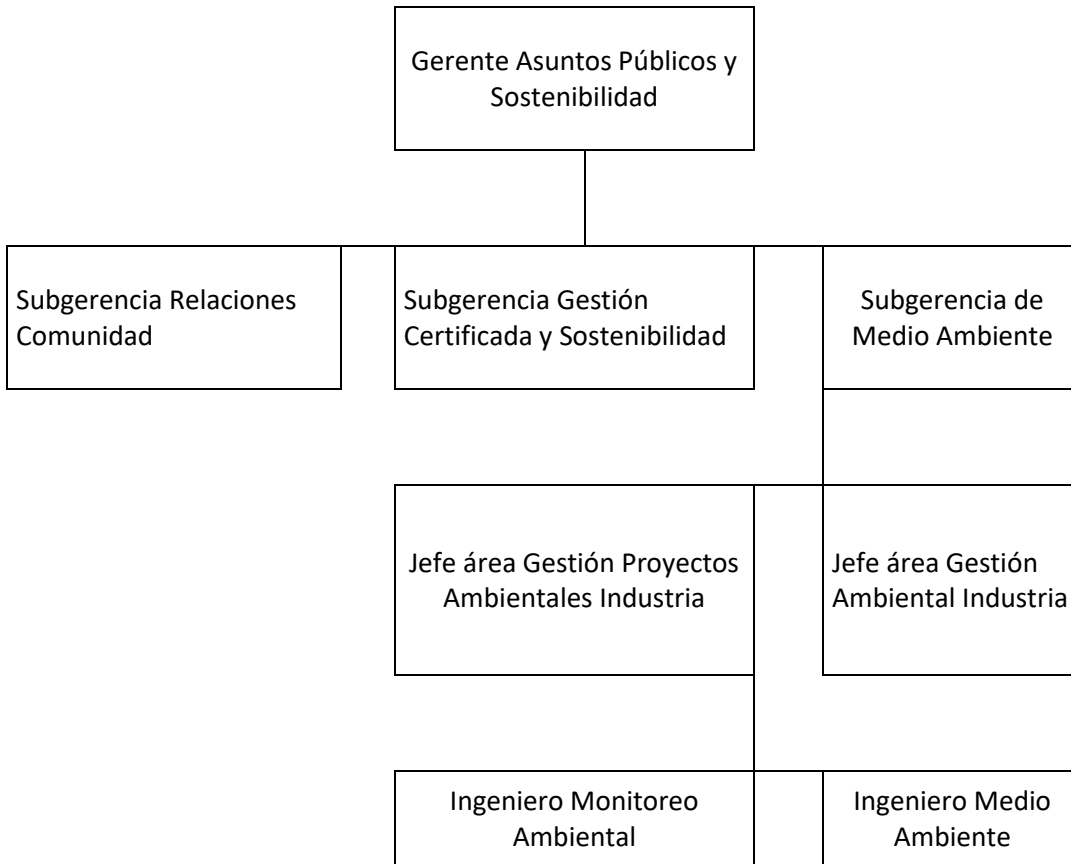


Figura N°5: Organigrama de la empresa

Fuente: CMPC Maderas

Capítulo 2: Antecedentes Generales

En el presente capítulo se dará a conocer los medios utilizados para entender y solucionar la problemática planteada.

En primer lugar se revisó los apuntes o actividades realizadas en el curso Aplicación de Excel para Logística, impartido por la docente Marcela Alegría para poder desarrollar el control de indicadores, a través del programa Excel.

Para poder entender la problemática que enfrentaba la empresa y evaluar el cumplimiento de las Normas Medio Ambientales según los datos entregados por la empresa, se revisó los apuntes del curso Medio Ambiente y se complementó con las leyes Ambientales en Chile.

- Nch409: Control de calidad del agua potable

El agua distribuida por los servicios públicos de agua potable debe cumplir con la Norma Chilena NCh409 /1.Of. 2005 Agua Potable

Parte 1: Requisitos, que establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional.

Parte 2: Muestreo, que establece requerimientos del Muestreo que se debe exigir a las concesionarias para el control del agua potable suministrada.

Requisitos de calidad y muestreos según NCh409

Tipo de Control	Requisitos de Calidad	N° Mínimo de Muestras	Distribución
Microbiológicos (Tipo I)	<ul style="list-style-type: none"> - 1 col/100 ml: < 10% muestras - 5 col/100 ml: < 5% muestras - Control por sectores - Exentas de Escherichia coli 	<p>Control mensual de acuerdo a número de habitantes abastecidos: Mínimo 8 muestras para < 7.600 habitantes. Mínimo 500 muestras para > 4.690.000 habitantes</p>	Uniformemente en todo el servicio y en cada uno de los sectores durante el mes
Turbiedad (Tipo I)	<ul style="list-style-type: none"> - Media mensual < 2 NTU - 4 NTU: < 5% muestras - Ninguna muestra > 20 NTU - Entre 10 y 20 NTU: no consecutivas 	<p>Control mensual de acuerdo a número de habitantes abastecidos: Mínimo 8 muestras para < 7.600 habitantes. Mínimo 500 muestras para > 4.690.000 habitantes</p>	Uniformemente en todo el servicio durante el mes
Elementos o sustancias de importancia para la salud	Concentraciones máximas permitidas para 31 elementos o sustancias	<p>Servicios con al menos una fuente superficial: dos muestras anuales.</p> <p>Servicios con sólo fuentes</p>	En servicios que requieran dos muestras anuales, ellas se

(Tipo II)		subterráneas: una muestra anual	deben tomar en épocas opuestas del año (otoño y primavera o invierno y verano).
Elementos radiactivos (Tipo III)	Concentraciones máximas permitidas para 5 elementos	La Autoridad Competente determinará el volumen de la muestra, el lugar de muestreo, las condiciones de extracción de las muestras y la frecuencia de muestreo	-
Parámetros organolépticos (Tipo IV)	- Físicos: Color < 20 UC; Inodora e Insípida - Inorgánicos: Límites para 5 parámetros - Orgánicos: Límite para un parámetro	Servicios con al menos una fuente superficial: dos muestras anuales. Servicios con sólo fuentes subterráneas: una muestra anual	En servicios que requieran dos muestras anuales, ellas se deben tomar en épocas opuestas del año (otoño y primavera o invierno y verano).

Parámetros de desinfección (Tipo V)	- Conc. máxima: 2,0 mg/l - 0,2 mg/l: < 10% muestras - 0,0 mg/l: 1 muestra para < de 100 análisis o 3 muestras para más de 100 análisis	Muestras mensuales de acuerdo a número de habitantes abastecidos: Mínimo 30 muestras para < 28.000 habitantes. Mínimo 500 muestras para > 4.690.000 habitantes	Uniformemente en todo el servicio durante 30 días según el número de habitantes abastecidos
Parámetros críticos (Tipo II o Tipo IV)	Una muestra puede exceder el límite de la respectiva tabla si se analizan menos de 10 muestras o el 10% de las muestras si se analizan 10 o más muestras	Muestras mensuales de acuerdo a número de habitantes: Mínimo 4 muestras para <7.600 habitantes. Mínimo 50 muestras para > 2.060.000 habitantes	Uniformemente en todo el servicio y en cada uno de los sectores afectados por el parámetro crítico
Col: colonias de coliformes totales - mg: miligramos - l: litro - ml: mililitro NTU: unidades nefelométricas de turbiedad - UC: unidad de color			

Tabla N°2: Requisitos de calidad y muestreos según NCh409

Fuente: Superintendencia de Medio Ambiente

- Nch 1333: Requisitos de calidad de agua para diferentes usos

Esta norma fija un criterio de calidad del agua de acuerdo a requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según su uso determinado.

Estos criterios tienen como objetivo proteger y preservar la calidad de las aguas que se destinen a usos específicos, de la degradación producida por la contaminación con residuos de cualquier tipo u origen.

El vaciamiento de residuos contaminantes a masas o cursos de agua deberá ajustarse a los requerimientos de calidad especificados para cada uso, teniendo en cuenta la capacidad de autopurificación y dilución del cuerpo receptor, de acuerdo a estudios que efectúe la autoridad competente en cada caso particular.

- D.s 46: Norma Riles descargados en Aguas subterráneas.

El decreto Supremo N°46/2002 tiene por objetivo regular la descarga de contaminantes hacia aguas subterráneas, mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos, con el objeto de prevenir la contaminación de los acuíferos.

Este decreto establece que toda fuente que descargue sus residuos líquidos mediante obras de infiltración, deberá caracterizar los residuos generados a modo de evaluar si califica como fuente emisora y si queda sujeta al cumplimiento de norma de emisión.

- D.s 90: Normas de Riles descargados en aguas marinas y continentales superficiales.

El decreto Supremo N°90/2000 tiene por objeto regular la descarga de contaminantes hacia cursos de aguas marinas y continentales superficiales mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos, previniendo así de la contaminación de dichos cuerpos de agua.

Este decreto establece que toda fuente que descargue sus residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua, deberá caracterizar sus residuos líquidos a modo de evaluar si califica como fuente emisora y si queda sujeta al cumplimiento de la norma de emisión.

- D.s 609: Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.

La presente norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile.

- D.s. 38: Norma de Emisión de Ruidos

El Decreto Supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, tiene por objeto proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles

máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido reguladas por esta. Los límites señalados por la normativa, deben ser fijados a partir de los usos de suelo permitidos en los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes del lugar donde se ubique el receptor y pretenden ser más estrictos en el periodo nocturno, en aquellas zonas donde residan personas.

Capítulo 3: Trabajo Realizado

Actividad 1: Recopilación de información.

La finalidad de esta actividad fue recopilar de cada una de las 6 plantas de CMPC Maderas la información necesaria para poder realizar un análisis de datos. Cada planta entregó los estudios de los últimos 4 años en relación a las emisiones de aire, de ruido y de agua. Además de un mapa de sustentabilidad donde se evaluaba algunos parámetros como la producción y consumo tanto de energía como de agua y la producción de residuos peligrosos y no peligrosos.

La recopilación de datos la desarrollé mediante correo electrónico a cada encargado de planta de sustentabilidad y medio ambiente, los cuales manejan dicha información debido a los estudios que se desarrollan tanto de forma mensual como anual.

Una vez adquirido los diferentes datos de cada planta se efectuó una reunión con mi tutor donde se analizó los puntos a abordar para cada uno de los estudios que se solicitaron y se definieron los parámetros por los cuales debía guiarme.

En relación al agua de un universo de 30 parámetros, se escogieron 18. Respecto a las emisiones aéreas y ruido, se escogieron la misma cantidad de parámetros existentes, 5 respectivamente. A continuación nombraré los parámetros que se utilizaron.

Agua	Emisiones aéreas	Ruido
Aceites y Grasas	MP10	Zona I
Cloro Libre Residual	CO	Zona II
Coliformes fecales	NOx	Zona III
Coliformes Totales	MPT	Zona IV
Conductividad	COVs	Zona Rural
Demanda Bioquímica de Oxígeno		
Demanda Química de Oxígeno		
E. coli		
Fosforo		
Hidrocarburos Fijos		
Nitrógeno Total Kjeldhal		
pH		
Sólidos Disueltos Totales		
Sólidos Suspendidos Totales		
Sulfato		
Sulfuro		
Temperatura		
Turbiedad		

Tabla N°3: Parámetros Agua, Emisión Aérea y Ruidos

Fuente: Elaboración Propia

En primera instancia solo se iban a analizar los datos de agua, emisiones aéreas y ruido, pero luego en reunión con el encargado se me solicitó incorporar el mapa de sustentabilidad concordando los parámetros que se iban a utilizar. A continuación nombraré los parámetros:

Parámetros
Producción
Consumo de Agua
Consumo de Energía
Residuos peligrosos
Residuos domésticos
Residuos reciclados
Petróleo
Gas

Tabla N°4: Parámetros Mapa Sustentabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 2: Gestionar una base de datos con reportes mensuales

A partir de los datos obtenidos por cada planta se elaboró una base de datos en Excel mediante el procedimiento de ingresar los datos manualmente ya que los datos venían en formato de reporte y no digitalizado por lo cual no existía una manera más rápida de ingresarlo.

Luego de ingresar más de 6000 datos analicé las mejores herramientas que se pudieran llevar a cabo para incorporar y llamar datos. Dentro de las mejores herramientas encontré dos que se podían desarrollar mediante el software de Microsoft los cuales son Excel y Access, cuyas alternativas son cercanas teniendo en cuenta que son programas los cuales manejo y que he adquirido conocimiento mediante la universidad y de forma personal. Luego de consultar

con el encargado el programa de preferencia se desarrolló el programa de Excel junto con desarrollador de Visual Basic debido a que éste permitiría un ingreso rápido y efectivo de datos, además de que sería de fácil manejo para los posibles usuarios.

Planta	Parametros	Tipo	Punto de Muestreo	Resultado	Requisito Normativo	Norma	Cumple/No Cumple	Unidad	Fecha de Muestreo
Nacimiento									
Mulchen									
Coronel									
Los Angeles									
Plywood									
Bucalemu									

Figura N°6: Modelo de base de dato Agua

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen anterior la tabla hace referencia al monitoreo de agua dividida por cada una de las 6 plantas que pertenecen a CMPC maderas.

Con la elección realizada del programa empecé a crear los formularios de ingreso de datos con los parámetros de cada uno de los estudios, así como también los formularios de la búsqueda de cada uno. En la siguiente secuencia de imágenes mostrare los procedimientos en la creación de uno de los formularios que se crearon.

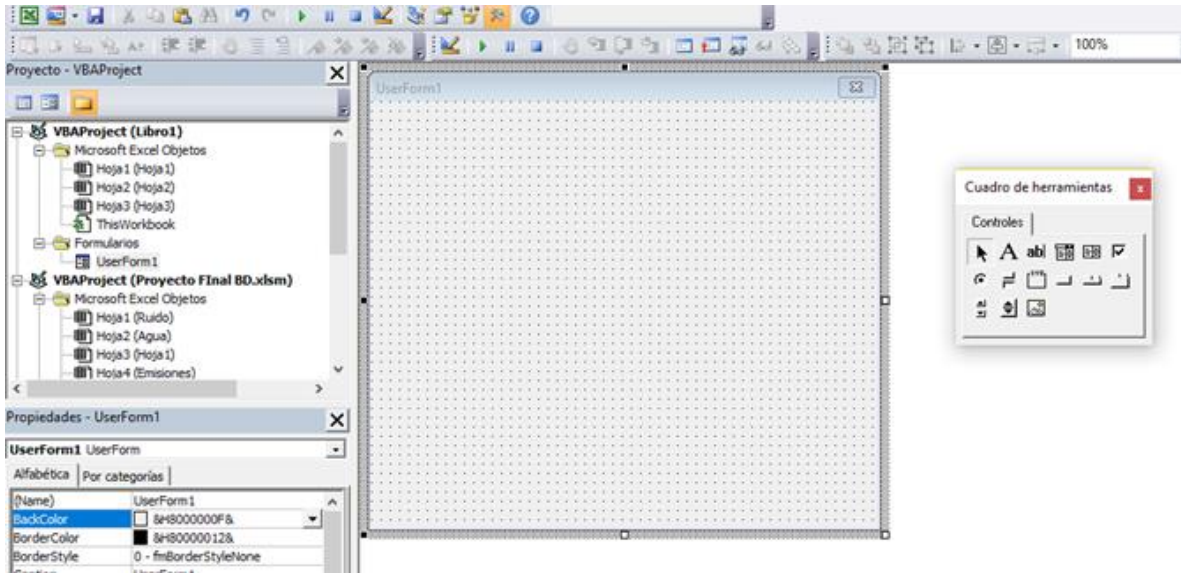


Figura 7: Pantalla Principal Creación formulario. Visual Basic

Fuente: Elaboración Propia.

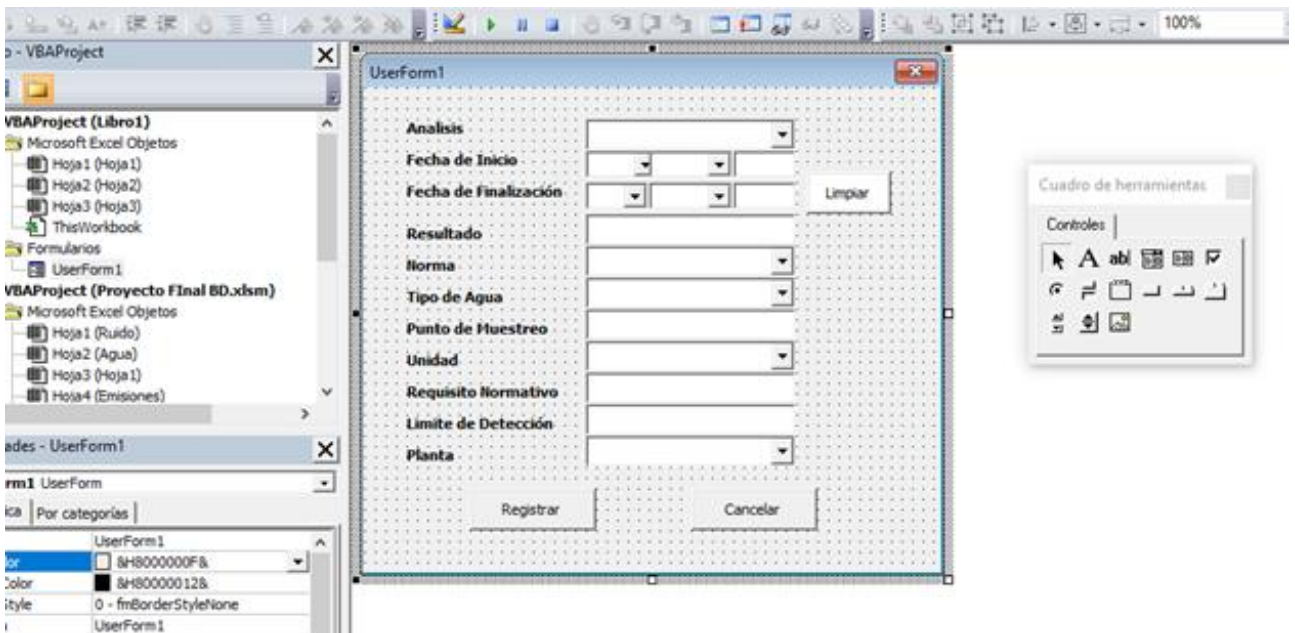


Figura 8: Modelo de formulario. Visual Basic

Fuente: Elaboración Propia.

Esta secuencia se repitió para cada uno de los estudios según los diferentes parámetros anteriormente mencionados así como también para el ingreso y búsqueda de cada dato.

Una vez terminado el diseño de los formularios, se comenzó con la realización de los códigos macro para automatizar el ingreso y búsqueda de cada dato.

Finalizado la realización de los códigos y formularios, el sistema lo presenté a los encargados, explicando el proceso y funcionamiento del formulario.

Para seleccionar llenar un formulario se debe apretar el botón del formulario a llenar y luego desarrollar los siguientes dos pasos:

- 1- Ingresar los datos
- 2- Pulsar registrar

Si una persona requiere o necesita realizar una búsqueda esta debe realizar los siguientes pasos:

- 1- Selecciona el botón del estudio a buscar
- 2- Selecciona los ítems necesarios para la búsqueda de datos
- 3- Pulsar buscar

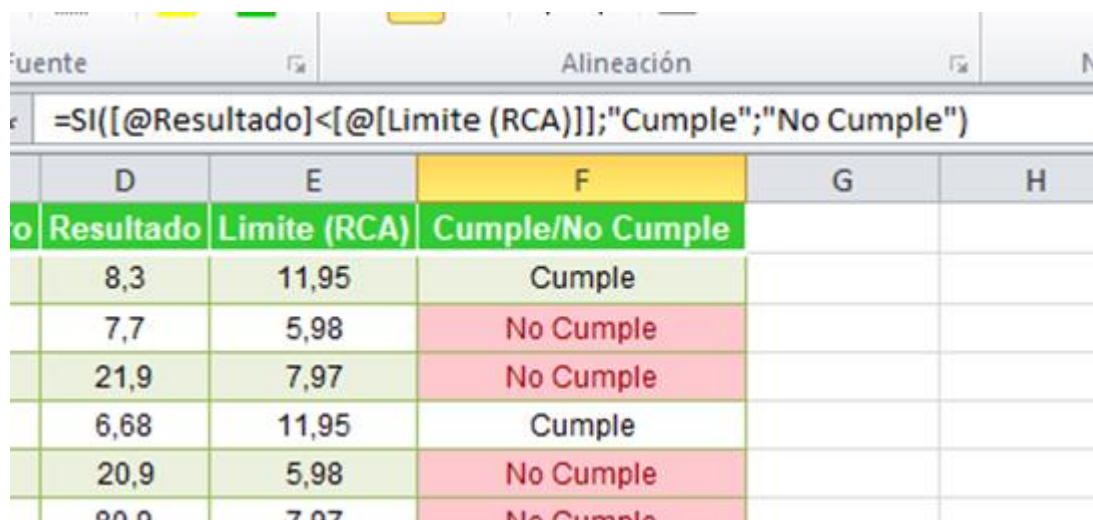
Actividad 3: Evaluar el cumplimiento de normas medio ambientales según datos encontrados.

Para la Evaluación de las Normas medio Ambientales se necesitó estudiar algunos puntos relevantes con respecto a las leyes Medio Ambientales para cada uno de los estudios importantes, como lo son las emisiones aéreas, ruidos y agua y con

ellos buscar una forma de incorporarlo a la base de datos permitiendo que cada uno de los parámetros de estudio pueda ser evaluado. Por otra parte se requería que la evaluación e incorporación de los datos permitiera verificar si los distintos parámetros cumplen con las Normas Medios Ambientales respectivas.

Como solución encontré que se debía agregar una columna al programa Excel en donde se le aplique un condicional SI y con este entregara el resultado deseado en relación al cumplimiento de las normas.

La fórmula del condicional SI fue la siguiente:



	D	E	F	G	H
	Resultado	Limite (RCA)	Cumple/No Cumple		
	8,3	11,95	Cumple		
	7,7	5,98	No Cumple		
	21,9	7,97	No Cumple		
	6,68	11,95	Cumple		
	20,9	5,98	No Cumple		
	20,0	7,07	No Cumple		

Figura 9: Código Validación de Datos. Excel

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 4: Proponer mejoras en el proceso de registro de información

Con la creación de la base de datos y la forma de buscar e ingresar los datos realicé una mejora en el monitoreo de información en el área. Por otra parte al encargado le recomendé la creación de una nube para el almacenamiento y

actualización de esta base de datos, la cual consistía en que en la nube común pudieran ser participe cada encargado de planta, ingresando los datos tanto mensualmente como anualmente (dependiendo del tipo de estudio) para poder ir actualizando los archivos de forma simultánea, además de poder tener la información de los resultados generales de los diversos parámetros y casos a estudiar.

Capítulo 4: Resultados y Reflexión

Los resultados obtenidos en el desarrollo de cada una de las actividades mencionadas anteriormente, ayudaron a mantener un monitoreo constante en relación a cada estudio, tanto mensual como anual, que se desarrolle en alguna de las plantas de CMPC Maderas.

Para mantener la automatización del control de los datos fue necesario generar una pantalla principal donde el encargado tenga una mayor facilidad para ingresar o llamar datos (buscar).

En la figura 9 y 10 se podrá observar la pantalla principal de la base de datos, tanto de los monitoreos como del mapa de sustentabilidad.



Figura 10: Pantalla Principal Base de Datos Monitoreo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 11: Pantalla Principal Base de datos Mapa de Sustentabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Al seleccionar cualquiera de los botones que se observan anteriormente el sistema abrirá una ventana del formulario, el cual el encargado tendrá que completar, según los requerimientos que el seleccione.

En la siguiente figura se podrá observar la puesta en marcha en el caso del formulario de ingreso de agua.



Figura 12: Ventanilla formulario para ingreso Agua

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de resultado de una búsqueda en la figura 12 se observará como se muestran los datos solicitados por el usuario.

Planta	Parametros	Tipo	Punto de Muestreo	Resultado	Requisito Normativo	Norma	Cumple/No Cumple	Unidad	Dia	Mes	Año	Fecha Inicial
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 1	0.73	-		Cumple	mg/L	20	4	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Agua Potable	baño casino	1.06	0.2 - 2. 0	NCH409	Cumple	mg/L	20	4	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Agua Potable	baño STT	0.34	0.2 - 2. 0	NCH409	Cumple	mg/L	20	4	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	sub 3	0.25	-		Cumple	mg/L	20	4	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 2	0.34	-		Cumple	mg/L	20	4	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 1	0.23	-		Cumple	mg/L	10	8	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Agua Potable	baño casino	1.25	0.2 - 2. 0	NCH409	Cumple	mg/L	10	8	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 2	1.18	-		Cumple	mg/L	10	8	2015	14-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 1	1.8	-		Cumple	mg/L	11	12	2015	15-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Agua Potable	baño casino	1.21	0.2 - 2. 0	NCH409	No Cumple	mg/L	11	12	2015	15-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 2	1.88	-		Cumple	mg/L	11	12	2015	15-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Aguas residual	casino sub 1	0.46	-		Cumple	mg/L	16	2	2015	15-04-2
Los Angeles	Cloro Libre Residual	Agua Potable	baño casino	0.52	0.2 - 2. 0	NCH409	No Cumple	mg/L	16	2	2015	15-04-2

Figura 13: Resultado búsqueda datos Agua

Fuente elaboración Propia

Por otra parte después de analizar cada uno de los datos, en conjunto con los encargados del área, los resultados obtenidos fueron concordantes con los resultados que ellos ya manejaban, sin embargo la obtención de aquellos resultados fue de forma más eficiente y rápida.

Dentro de los resultados se pudo observar que existían plantas que tenían datos fuera de los rangos, lo cual le permitió a los encargados, poner en funcionamiento un plan de contingencia para mejorar esos acontecimientos.

Además el programa permitió encontrar los puntos críticos de cada una de las plantas y con ello buscar las soluciones adecuadas a las diversas problemáticas.

Reflexión

En las prácticas profesionales se conjugan tanto el aprendizaje académico como el laboral acercándonos como estudiantes por primera vez al mundo del trabajo relacionado con la profesión que decidimos, a través de las funciones que desempeñemos en la empresa que nos contrate.

Aunque la universidad es el primer paso para definir un camino profesional, debe complementarse con el aprendizaje práctico que un joven pueda tener al enfrentarse al ámbito laboral.

En este sentido las prácticas profesionales son uno de los primeros peldaños de la trayectoria profesional en el largo camino que debemos recorrer los jóvenes, que además nos permitirá confrontar nuestras expectativas frente a la carrera que elegimos, medir la realidad del panorama laboral, empezar a construir una red de contactos, a fortalecer la experticia en determinados temas y sumarle una valiosa trayectoria a nuestra hoja de vida.

Una dificultad que logré sobrepasar fue la resolución de los conflictos y anomalías dentro de la institución, muchas veces mi falta de experiencia me jugaba en contra ante situaciones nuevas, pero con la ayuda de mis compañeros de trabajo también mis ganas de aprender, contribuir y ayudar en esas situaciones, puedo decir que la mayoría de las veces se resolvían y encontrábamos soluciones ante los problemas que iban apareciendo a medida que transcurría mi estadía en la empresa.

Al finalizar esta experiencia me voy impregnado de conocimientos y teniendo la seguridad de que con todo lo aprendido podré entrar al mundo laboral de la mejor

forma. Agradezco inmensamente a todos los que fueron partícipe de mi formación profesional, a CMPC Maderas por abrirme las puertas y finalmente a todos los docentes que entregaron sus conocimientos para la formación de esta nueva generación de ingenieros.

Capítulo 5: Conclusiones

En relación a la actividad 1 los datos entregados por cada uno de los encargados de la planta sobre los distintos estudios realizados durante los últimos cuatro años permitieron realizar la base de datos.

En relación a la actividad 2, sobre gestionar una base de datos con reportes mensuales, los resultados obtenidos fueron de gran ayuda para los encargados permitiendo desarrollar de manera más rápida la búsqueda e ingreso de la información, acortando los tiempos de ejecución de la actividad.

En relación a la actividad 3 se logró analizar el cumplimiento de las normas en relación a cada planta, permitiendo tomar las medidas necesarias para una mejora cuando no se cumplían de forma adecuada.

Para la actividad 4 se logró automatizar la forma de ingreso y actualización de los datos con respecto a cada planta.

Con respecto a los conocimientos adquiridos durante la práctica, puedo concluir que la experiencia fue de gran ayuda para el término de mi formación académica como estudiante, ya que pude desarrollarme dentro de un ambiente laboral, trabajar en equipo y comprender la importancia de este, para lograr los objetivos de la empresa.

Referencias

Seref, M.M.H, Ahuja, R.K., and Winston, W.L. Developing SpreadsheetBased Decision Support Systems: "Using Excel and VBA for Excel". Dynamic Ideas, 2007.

Decreto 90 (2001), Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado de

http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/Documents/DTO_90_07_MAR_2001.pdf

D.S. N°90, Norma de Riles descargados en Aguas Marinas y Continentales Superficiales (2017), Superintendencia de Medio Ambiente. Recuperado de

<http://www.sma.gob.cl/index.php/normas-de-emision>

D.S N°46, Norma de Riles descargados en Aguas subterráneas (2017), Superintendencia de Medio Ambiente. Recuperado de

<http://www.sma.gob.cl/index.php/normas-de-emision>

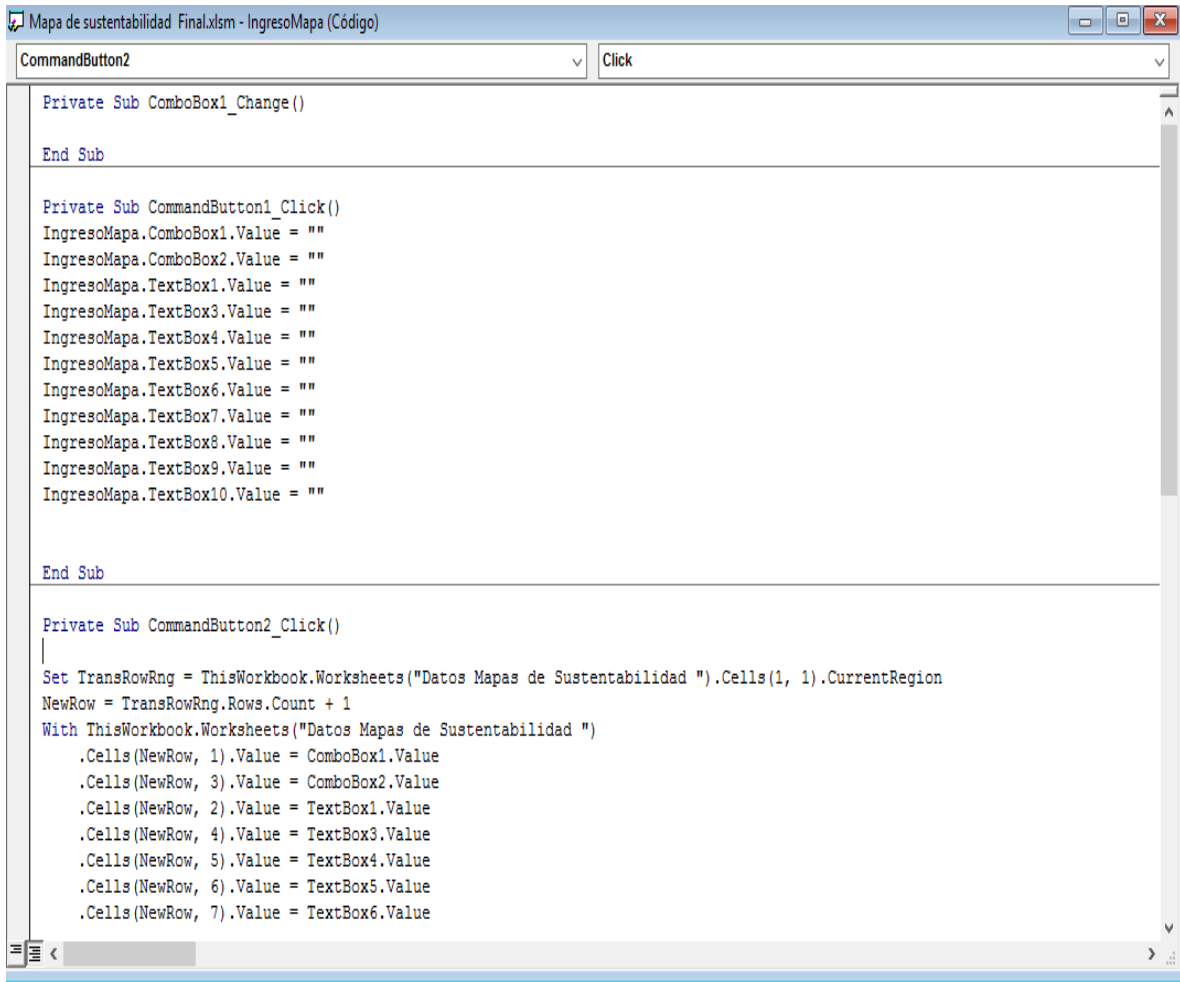
Anexos

Anexo A: Organigrama Gerencia de Sustentabilidad y Medio Ambiente

Organigrama: AUGUSTO FERNANDO ROBERT

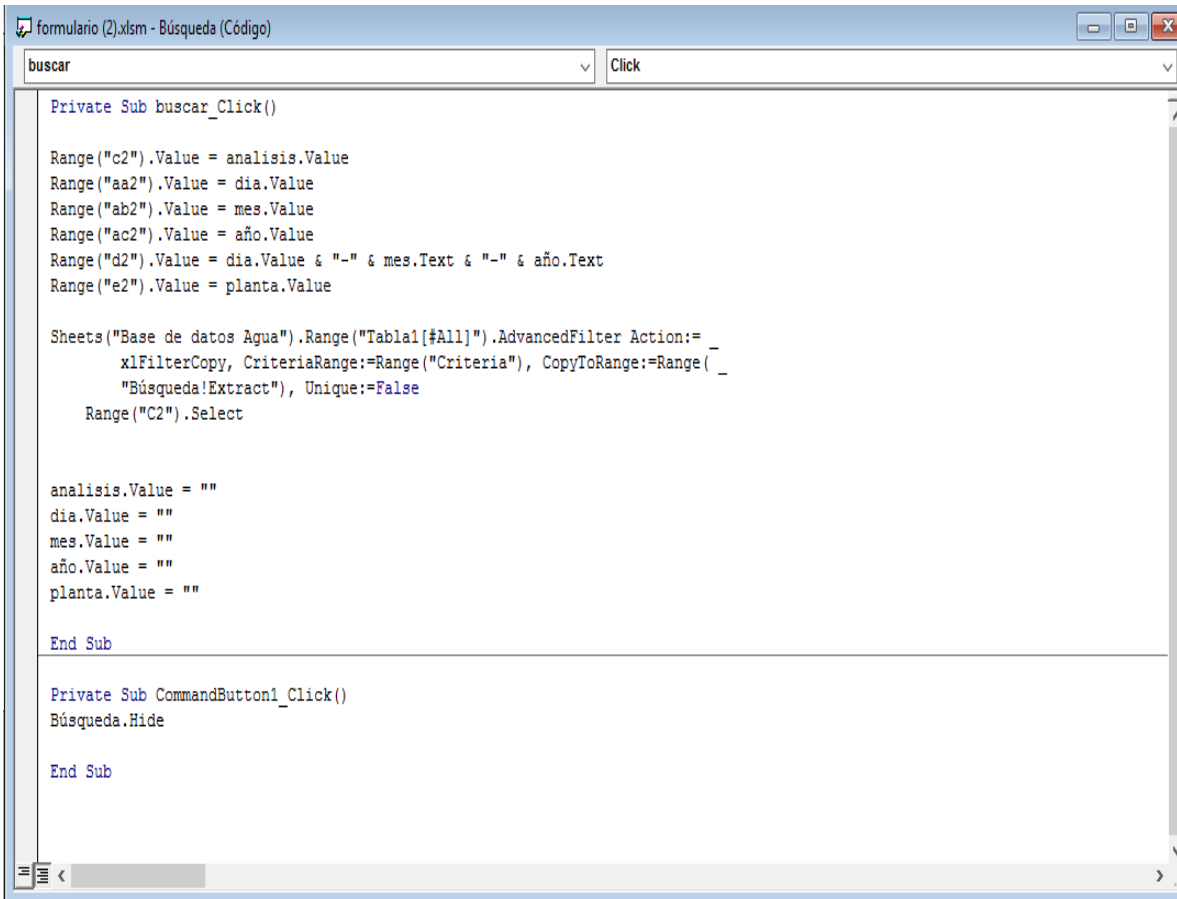


Anexo B: Código Ingreso de datos



```
Private Sub ComboBox1_Change()  
  
End Sub  
  
Private Sub CommandButton1_Click()  
IngresoMapa.ComboBox1.Value = ""  
IngresoMapa.ComboBox2.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox1.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox3.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox4.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox5.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox6.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox7.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox8.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox9.Value = ""  
IngresoMapa.TextBox10.Value = ""  
  
End Sub  
  
Private Sub CommandButton2_Click()  
|  
Set TransRowRng = ThisWorkbook.Worksheets("Datos Mapas de Sustentabilidad").Cells(1, 1).CurrentRegion  
NewRow = TransRowRng.Rows.Count + 1  
With ThisWorkbook.Worksheets("Datos Mapas de Sustentabilidad")  
    .Cells(NewRow, 1).Value = ComboBox1.Value  
    .Cells(NewRow, 3).Value = ComboBox2.Value  
    .Cells(NewRow, 2).Value = TextBox1.Value  
    .Cells(NewRow, 4).Value = TextBox3.Value  
    .Cells(NewRow, 5).Value = TextBox4.Value  
    .Cells(NewRow, 6).Value = TextBox5.Value  
    .Cells(NewRow, 7).Value = TextBox6.Value  
End With  
End Sub
```

Anexo C: Código de Búsqueda de datos tipo A



```
formulario (2).xlsm - Búsqueda (Código)
buscar Click
Private Sub buscar_Click()
    Range("c2").Value = analisis.Value
    Range("aa2").Value = dia.Value
    Range("ab2").Value = mes.Value
    Range("ac2").Value = año.Value
    Range("d2").Value = dia.Value & "-" & mes.Text & "-" & año.Text
    Range("e2").Value = planta.Value

    Sheets("Base de datos Agua").Range("Tabla1[#All]").AdvancedFilter Action:= _
        xlFilterCopy, CriteriaRange:=Range("Criteria"), CopyToRange:=Range( _
            "Búsqueda!Extract"), Unique:=False
    Range("C2").Select

    analisis.Value = ""
    dia.Value = ""
    mes.Value = ""
    año.Value = ""
    planta.Value = ""
End Sub

Private Sub CommandButton1_Click()
    Búsqueda.Hide
End Sub
```

Anexo D: Código de Búsqueda de datos tipo B

```
Mapa de sustentabilidad Final.xlsm - Busqueda1 (Código)
UserForm Initialize
Private Sub cmbInicio_Change()
'Dim mes_ini As Integer
'mes_ini = cmbInicio.ListIndex
'txtFinal.Text = mes_ini + 1
End Sub

Private Sub frmComparacion_Click()
End Sub

Private Sub frmPlantas_Click()
End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()
'Cargar los meses al combobox
Resultados.Activate
Cells.Select
Selection.Clear
Resultados.Cells(1, 1).Select
filames = 1
While HCalculos.Cells(filames, 2).Value <> ""
    cmbInicio.AddItem HCalculos.Cells(filames, 1).Value
    cmbFinal.AddItem HCalculos.Cells(filames, 1).Value
    filames = filames + 1
Wend
'cmbInicio.TabIndex = 0
'cmbFinal.TabIndex = 0
```

```
Mapa de sustentabilidad Final.xlsm - Busqueda1 (Código)
UserForm Initialize
Private Sub cmdBuscar_Click()
Application.ScreenUpdating = False
Hojal.Activate
Call Mes_en_Numero
Resultados.Activate
Call Crear_Tabla
Dim Camp1, Camp2, Camp3, Camp4, Camp5, Camp6, Camp7 As Double
Dim Camp8, Camp9, Camp10, Camp11, Camp12, Camp13, Camp14 As Double
'ULTIMO DATO
ultimo = Hojal.UsedRange.Rows.Count
If Hojal.Cells(ultimo, 1).Value = "" Then
    ultimo = ultimo - 1
End If
Camp1 = 0: Camp2 = 0: Camp3 = 0: Camp4 = 0: Camp5 = 0: Camp6 = 0: Camp7 = 0
Camp8 = 0: Camp9 = 0: Camp10 = 0: Camp11 = 0: Camp12 = 0: Camp13 = 0: Camp14 = 0

'Resultados.Cells(15, 3).Value = txtInicio.Text ' Año 2016
'Resultados.Cells(16, 3).Value = txtFinal.Text ' Año 2017
'Resultados.Cells(17, 3).Value = cmbInicio.ListIndex + 1 'Mes 2
'Resultados.Cells(18, 3).Value = cmbFinal.ListIndex + 1 'Mes 6

AInicio = Val(txtInicio.Text) ' Año 2016
AFinal = Val(txtFinal.Text) ' Año 2017
Finicio = cmbInicio.ListIndex + 1 'Mes 2
Ffinal = cmbFinal.ListIndex + 1 'Mes 6
'AFinal = 2015: Ainicio = 2015: Ffinal = 6: Finicio = 2
If AFinal >= AInicio Then
    If Ffinal >= Finicio Then
        For j = 5 To 10
```