

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA Y MICROFINANZAS



**RELACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA ACTIVIDAD
INDUSTRIAL EN LA ZONA FRANCA DE TACNA - ZOFRATACNA,
2021.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. Diego Francisco Larrea Vargas

ASESOR:

Dr. Winston Castañeda Vargas

Para optar el título profesional de:

Economista con mención en Microfinanzas

TACNA-PERU

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres y abuelos quienes me han apoyado y motivado a ser una mejor persona y un buen profesional. Por este motivo me siento muy bendecido y a la vez alegre de lograr una meta más en mi vida que me llevara a otras haciéndolos estar más orgullosos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios, a mi familia y los buenos amigos que me lleve en mi proceso de estudio universitario, me llevare un gran recuerdo de todos por sus lindos gestos y apoyo incondicional en esta etapa que termina de manera satisfactoria.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2 Formulación del problema.....	10
1.2.1 Problema general.....	10
1.2.2 Problemas específicos.....	10
1.3. Objetivos generales y específicos.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4. Justificación, importancia y alcances de la investigación.....	11
1.4.1 Justificación.....	12
1.4.2 Importancia de la investigación.....	13
1.4.3 Alcances de la investigación.....	13
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes del estudio	14
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	14
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	18

2.1.3	Antecedentes regionales.....	20
2.2.	Bases teóricas.....	22
2.2.1	Economía Circular.....	29
2.2.1.1	Definición.....	29
2.2.1.2	Dimensiones.....	39
2.2.1.3	Indicadores.....	42
2.2.2.	Actividad Industrial – Parámetros de Preparación hacia una Industria 4.0	50
2.2.2.1	Definición.....	51
2.2.2.2	Dimensiones.....	59
2.2.2.3	Indicadores.....	67
2.3	Definición de Conceptos Básicos.....	74
	CAPITULO III	77
	METODOLOGÍA.....	77
3.1.	Sistema de Hipótesis	77
3.1.1.	Hipótesis General.....	77
3.1.2.	Hipótesis Específicas.....	77
3.2.	Sistema de variables.....	77
3.3.	Tipo de Investigación.....	82
3.4.	Diseño de la Investigación.	82
3.5.	Nivel de Investigación.....	82
3.6.	Ámbito De La Investigación.....	83
3.7.	Población y Muestra del Estudio.	83
3.8.	Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos.....	83
3.9.	Técnicas de Procesamiento De Datos.	84
3.10.	Selección y validación de los instrumentos de investigación.....	84

CAPÍTULO IV.....	85
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	85
4.1 Descripción del trabajo de campo.....	85
4.2 Tratamiento estadístico e interpretación de cuadros.....	89
4.2.1 Validez y confiabilidad del instrumento de investigación.....	89
4.2.2 Prueba de normalidad.....	92
4.3 Presentación de resultados.....	94
4.3.1 Resultados del cuestionario.....	94
4.3.2 Resultados de la variable 1 : Economía Circular.....	97
4.3.3 Resultados de la variable 2 : Actividad Industrial.....	102
4.4 Contraste de Hipótesis.....	115
4.5 Discusión de Resultados.....	122
CONCLUSIONES.....	125
RECOMENDACIONES.....	128
REFERENCIAS.....	131
APÉNDICE.....	136

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Lista de verificación para evaluación del grado de preparación para la I.4.0. .	54
Tabla 2	Medición de madurez, rumbo a Industria 4.0	55
Tabla 3	Modelos de medición de madurez y preparación e implementación de I4.0	56
Tabla 4	Indicadores de Actividad Industrial.....	67
Tabla 5	Operalización variable 1: Economía Circular.....	78
Tabla 6	Operalización variable 2: Actividad Industrial.....	79
Tabla 7	Escala de medición de Alpha de Cronbach.....	89
Tabla 8	Estadístico de fiabilidad de las variables de Economía Circular y Actividad Industrial.....	90
Tabla 9	Estadístico de fiabilidad de las dimensiones de Economía Circular.....	90
Tabla 10	Estadístico de fiabilidad de las dimensiones de Actividad Industrial.....	91
Tabla 11	Prueba de normalidad de la variable 1: Economía Circular.....	93
Tabla 12	Prueba de normalidad de la variable 2: Actividad Industrial.....	93
Tabla 13	Escala de medición del coeficiente de Rho Spearman.....	115
Tabla 14	Correlación No Paramétrica de las variables 1 y 2.....	116
Tabla 15	Correlación No Paramétrica de la Dimensión Reciclaje y Reutilización de productos y residuos y la variable 1.....	118
Tabla 16	Correlación No Paramétrica de la Dimensión Implantación de la Economía Funcional y la variable 1.....	119
Tabla 17	Correlación No Paramétrica de la Dimensión Optimización de las fuentes de energía y la variable 1.....	121
Tabla 18	Matriz de Consistencia.....	136
Tabla 19	Usuarios Registrados por actividad – Zofra Tacna.....	137
Tabla 20	Preguntas de Información extra.....	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Conceptual.....	28
Figura 2 Modelo Cradle to Cradle	32
Figura 3 Estrategia de mejora continua	34
Figura 4 Pilares del Capitalismo Natural	37
Figura 5 Esquematación de Modelo Economía Circular Actual	38
Figura 6 Paradigma ECR.....	52
Figura 7 Tamaño de empresa.....	94
Figura 8 Sector económico en el que participa.....	96
Figura 9 Dimensión Reciclaje y Reutilización de productos y/o residuos de la variable 1	97
Figura 10 Dimensión Implantación de la Economía Funcional de la variable 1	99
Figura 11 Dimensión Optimización de las fuentes de energía de la variable 1	100
Figura 12 Dimensión Productos de la variable 2	102
Figura 13 Dimensión Clientes de la variable 2.....	103
Figura 14 Dimensión Operaciones de la variable 2.....	104
Figura 15 Dimensión Tecnología de la variable 2.....	105
Figura 16 Dimensión Estrategia de la variable 2.....	107
Figura 17 Dimensión Liderazgo de la variable 2.....	108
Figura 18 Dimensión Sistema de Gobierno de la variable 2.....	109
Figura 19 Dimensión Cultura de la variable 2.....	110
Figura 20 Dimensión Gente de la variable 2.....	112
Figura 21 Dimensión Organización de la variable 2.....	113

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad determinar la relación entre la Economía Circular y la Actividad Industrial en la Zona Franca de Tacna – ZOFRATACNA. Dichas variables fueron medibles con la ayuda de sus dimensiones las cuales por parte de la variable Economía Circular son Social, Económica y Ambiental para poder llegar analizar cuál de ellas se interrelaciona con las dimensiones de la variable Actividad Industrial siendo estas Producto, Clientes, Operaciones, Tecnología, Estrategia, Liderazgo, Sistema de Gobierno, Cultura, Gente y Organización que estarán medidas por dos cuestionarios a todas las industrias que conforman el complejo de la ZofraTacna.

El tipo de investigación que se realizó es de tipo básica, ya que no hubo manipulación de las variables seleccionadas, ya que se está desarrollando y presentando un nuevo conocimiento y/o concepto que motiva a las empresas a la adaptación de modelos circulares y su proceso de madurez a una industria 4.0 con el fin de mejorar su gestión productiva sobre las actividades industriales y ser herramienta para otras zonas económicas especiales del país o cualquiera organización nacional como internacional.

Para realizar la investigación de diseño no experimental-transversal, con un nivel relacional y de escala ordinal, se utilizó la recolección de datos anual del periodo 2021. Para llevar a cabo el procesamiento de datos se utilizó el programa estadístico IBM SPSS, donde en primer lugar se sacó el coeficiente de Alpha de Cronbach para determinar el grado de confiabilidad del instrumento, seguido de la diferencia descriptiva mostrando tablas de frecuencia con relación a los indicadores y por último, se aplicó la estadística

inferencial para la comprobación de hipótesis para obtener si existe o no relación de la Economía Circular y la Actividad Industrial basada en parámetros de preparación para Industria 4.0 en la ZofraTacna.

Los resultados demostraron que existe una relación estadísticamente significativa entre la variable economía circular y la variable actividad industrial que aplican los empresarios de industria en el complejo de la ZofraTacna durante el año 2021 con un nivel de significancia de 0.034 menor al p-valor que es 0.05, con un nivel de asociación de 33.2%, se menciona que la economía circular es una oportunidad favorable para su implementación en los procesos de la actividad industrial como herramienta de gestión económica y toma de decisiones.

La comprobación de las hipótesis específicas relacionando la variable economía circular con las 3 dimensiones de la variable siendo Reciclaje y Reutilización de productos y/o residuos la de mayor grado de coeficiente de relación de 83.3%, seguido de la dimensión Optimización de las fuentes de energía con un 62.9% y por último la dimensión de Implantación de la Economía Funcional con un 39.3%.

El análisis de la segunda hipótesis específica arrojó que la Implantación de la Economía Funcional tiene una relación positiva baja con la variable Economía con un nivel de significancia de 0.0011 y 0.393 de coeficiente de relación. Teniendo los resultados e información de 41 industrias del complejo, los diferentes empresarios tienen problemas en los procesos de calidad, atención y documentación en las áreas encargadas como Garita, Inventario, Sunat y Aduanas. También mucho de ellos sugieren y es de vital importancia tener oficinas anexas a diferentes órganos del Estado para realizar pagos,

documentación, permisos y solicitudes con mayor rapidez y facilitar el descargo de productos y materias primas de los usuarios y empresas.

Cabe resaltar que el modelo de desarrollo de estrategias en términos de Bioeconomía y eco-diseño donde incentiven la atracción de inversiones mediante beneficios atractivos con un marco circular con ayuda de la nueva promoción de la Hoja Ruta hacia una Economía Circular en el Perú, y también la creación de una alianza bancaria para realizar diferentes tipos de transferencias, beneficios exclusivos y negociaciones para las industrias del complejo en relaciones nacionales e internacionales.

Palabras Claves:

Economía Circular, Bioeconomía, Eco-diseño, ZofraTacna, modelo de desarrollo, actividad industrial, Industria 4.0, Economía Funcional.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the relationship between the Circular Economy and the Industrial Activity in the Tacna Free Trade Zone - ZOFRATACNA. These variables were measured with the help of their dimensions, which on the part of the Circular Economy variable are Social, Economic and Environmental in order to analyze which of them are interrelated with the dimensions of the Industrial Activity variable, these being Product, Customers, Operations, Technology, Strategy, Leadership, Government System, Culture, People and Organization, which will be measured by two questionnaires to all the industries that make up the ZofraTacna complex.

The type of research conducted is basic, since there was no manipulation of the selected variables, since a new knowledge and/or concept that motivates companies to adapt circular models and their maturity process to an industry 4.0 is being developed and presented in order to improve their productive management of industrial activities and to be a tool for other special economic zones of the country or any national or international organization.

To carry out the research of non-experimental-transversal design, with a relational level and ordinal scale, the annual data collection of the period 2021 was used. To carry out the data processing, the IBM SPSS statistical program was used, where first the Cronbach's Alpha coefficient was extracted to determine the degree of reliability of the instrument, followed by the descriptive difference showing frequency tables in relation to the indicators and finally, inferential statistics was applied for hypothesis testing to

obtain whether or not there is a relationship of the Circular Economy and Industrial Activity based on parameters of preparation for Industry 4.0 in the ZofraTacna.

The results showed that there is a statistically significant relationship between the circular economy variable and the industrial activity variable applied by industry entrepreneurs in the ZofraTacna complex during the year 2021 with a significance level of 0.034 lower than the p-value which is 0.05, with an association level of 33.2%, it is mentioned that the circular economy is a favorable opportunity for its implementation in the processes of industrial activity as a tool for economic management and decision making.

The verification of the specific hypotheses relating the circular economy variable with the 3 dimensions of the variable being Recycling and Reuse of products and/or waste the one with the highest degree of relationship coefficient of 83.3%, followed by the dimension Optimization of energy sources with 62.9% and finally the dimension of Implementation of Functional Economy with 39.3%.

The analysis of the second specific hypothesis showed that the Implementation of Functional Economy has a low positive relationship with the Economy variable with a significance level of 0.0011 and 0.393 relationship coefficient. Having the results and information from 41 industries of the complex, the different businessmen have problems in the processes of quality, attention and documentation in the areas in charge such as Garita, Inventory, Sunat and Customs. Many of them also suggest and it is of vital importance to have offices attached to different government agencies to make payments,

documentation, permits and applications more quickly and facilitate the unloading of products and raw materials from users and companies.

It is worth highlighting that the development model of strategies in terms of Bioeconomy and eco-design where they encourage the attraction of investments through attractive benefits with a circular framework with the help of the new promotion of the Roadmap towards a Circular Economy in Peru, and also the creation of a banking alliance to make different types of transfers, exclusive benefits and negotiations for the industries of the complex in national and international relations.

Keywords: Circular Economy, Bioeconomy, Eco-design, ZofraTacna, development model, industrial activity, Industry 4.0, Functional Economy.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis lleva como título Relación de la Economía Circular en la Actividad Industrial en la Zona Franca de Tacna – ZOFRATACNA, periodo 2021, el problema principal que se estudió fue resultado de la siguiente interrogante de la investigación. ¿Cómo se relaciona la Economía circular en la Actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna? Por otro lado, el objetivo principal es determinar cómo la Economía Circular se relaciona con la Actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna. Esta investigación contiene cuatro capítulos: Planteamiento del Problema, Marco Teórico, Metodología y Resultados y Discusión, con aportes en el desarrollo de las Conclusiones y Recomendaciones, cabe resaltar, que la investigación fue realizada con ayuda de diferentes fuentes bibliográficas para el desarrollo de este estudio, además de la capacitación, guía de mi asesor y representantes de las áreas de Operaciones, Zona Comercial y Franquicia del complejo; así mismo contiene los apéndices e información extra que lo respalda.

Capítulo I: Planteamiento del Problema, se muestra el intereses de la investigación, la necesidad de poder demostrar la relación de ambas variables donde no se tiene ningún estudio de verificación entre ellos en la presente tesis, donde se haya la descripción de la realidad con respecto a la problemática, las medidas y criterios que fueron tomados en consideración para el desarrollo de los capítulos, los problemas, objetivos generales y específicos de la investigación , justificación, relevancia y el alcance del estudio para el uso futuro como un antecedente.

Capítulo II: Marco Teórico, se encuentra los antecedentes del estudio, las bases teóricas con sus respectivas definiciones, dimensiones e indicadores para demostrar su

sustento y asociación de las dos variables, siendo ellas Economía Circular y Actividad Industrial, finalmente con la definición de conceptos básicos.

Capítulo III: Metodología de la investigación, empieza partiendo desde el nivel, tipo, diseño, población del estudio, también se indica las técnicas e instrumentos que se usaron para la recopilación y procesamiento de datos; también el sistema de variables y todo lo que comprende la selección y validación de los instrumentos del estudio con la información de los cuestionarios, entrevistas e información secundaria de la ZOFRATACNA, usuarios y empresas, tener en cuenta que la presente investigación es de tipo pura o básica, de carácter transversal y con un diseño no experimental.

Capítulo IV: Resultados y discusión, se utilizó la información recopilada del año 2021 a través de los cuestionarios, siendo el primero de Economía Circular para analizar el tipo de gestión circular en todas las industrias, el cuestionario de Actividad Industrial para validar que tal es su nivel de desempeño industrial, con ello se dispuso al tratamiento estadístico y gráfico de los datos por medio del SPSS fueron interpretados de la manera más clara validando las hipótesis planteadas empleando estadísticos de fiabilidad con el Alfa de Cronbach y seguidamente con las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y gráficos de correlación con la finalidad de comprobar las hipótesis de la presente investigación. Se analizó los resultados orientados al segmento empresarial y teórico asociado a las variables de estudio, y finalizando, las conclusiones fueron argumentadas conforme a las hipótesis que se plantearon en la matriz de consistencia y las recomendaciones que se propusieron, están vinculadas por los resultados finales, la información extra y las diferentes entrevistas con las industrias del complejo, y están caracterizadas por ser puntuales y precisas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Dentro del movimiento circulatorio y de prácticas verdes económicas que se han potenciado y mejorado a lo largo de los años, en inglés, Circular Economy Organization, el concepto de economía circular es representado en base a prospectos económicos cuyo fin es relacionarse con la sostenibilidad, y su objetivo primordial es dar valor a los productos, materiales y recursos (energía, agua y flujos medioambientales que forman parte de la producción humana) donde se conserven durante el mayor tiempo posible, y que se minimice la mínima generación de residuos y huellas de carbono.

Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos que a su vez podrían ser de gran utilidad en el mismo sector productivo o diferente, con la ayuda de la reutilización y sentido ecológico.

En el contexto global la economía circular podría condensar hasta posiblemente un 100% los desechos de los sectores industriales y un 99% de sus emisiones de gases de efecto invernadero, ayudando así a proteger el medio ambiente y combatir el cambio climático. (ONU, 2018)

La Fundación Ellen MacArthur publicó un informe desarrollado por McKinsey & Company titulado “Hacia la Economía Circular: Racionalidad económica y de negocios para una transición acelerada”, (Consultora estratégica global que se focaliza en resolver problemas concernientes a la administración estratégica).

En este informe se menciona la apertura de nuevas metas económicas y organizacionales de un modelo circular restaurativo, utilizando estudios de caso del producto y análisis económico, donde se proyecta un potencial beneficio estructural en los planes que tiene la UE.

Infiere que una parte del sector de fabricación de la Unión Europea podría generar ahorros de coste de materiales netos por un valor hasta de \$630 mil millones direccionando al 2025, donde incita a que las empresas y el gobierno promuevan la actividad económica en las áreas de desarrollo de producto, remanufacturado y reparación. En los procesos estratégicos del plan que se lleva en la organización, un elemento importante lo constituye las personas que conforman la empresa, resultando una tarea ardua la medición de la eficacia de la administración de los recursos humanos, debido a la cantidad de factores que inciden en ella.

En Alemania y Japón el conocimiento de la economía circular se engloba en la gestión de residuos a través de las 3R (reducir, reciclar, reutilizar), el cual la idea es tener un ciclo circular del producto (recurso-producto-recurso reciclado).

Por ello el Gobierno Chino aprobó el plan de la economía circular para los siguientes años en el desarrollo de China. (EU-LAC, 2018)

La Fundación Ellen MacArthur ha desempeñado un rol importante en poder mostrar la transición a una economía circular con la cooperación de gobiernos, empresas y academia para construir una economía regenerativa y reparadora, ofreciendo pruebas sólidas sobre los beneficios y demostrando sus principios con el Insight de los procesos.

En este informe se menciona la oportunidad económica y empresarial de un modelo circular restaurativo, utilizando estudios de caso del producto y análisis económico, donde se proyecta un significativo potencial de beneficios para la UE.

“Hacia la Economía Circular” señalo los pilares de toma de decisiones claves para la transición a una economía circular, enfatizando las habilidades de producción y diseño circular, modelos empresariales novedosos, innovación en la creación de ciclos inversos, ciclos cruzados y de colaboración entre sectores. (Foundation E. M., 2013)

La mayoría de países de América Latina tiene un índice de casi 50% de los residuos sólidos son materia orgánica; de la cual el 90% no se utiliza para ningún fin o se desecha a basurales. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), mejorar la eficiencia y la vida útil de materiales en nuestra región llevaría a la creación de cinco millones de oportunidades de trabajo.

En la actualidad la influencia de la economía circular en España ya cuenta con casi 250 empresas y asociaciones vinculadas y desde 2015 las principales directivas sobre tratamiento de residuos, envases o vertederos son modificados por ambiciosos objetivos; hasta el año meta 2030 se tiene previsto reducir los vertederos y llegar a un 70% de reutilización de los envases que se acumulan a nivel nacional.

En el 2016 se crearon los premios Circular para premiar iniciativas sólidas en este campo, cabe mencionar que Sustainer Homes, empresa holandesa, que fabrica casas móviles desconectadas de las redes de servicios (off-grid) con el uso de materiales reciclados y reutilizables, que los servicios de calefacción y electricidad provienen de fuentes renovables, también las emisiones contaminantes en todo su ciclo de vida solo es el 4% en comparación a una casa tradicional.

La compañía que permite realquilar un vehículo cuando no se va a usar, prolongando su ciclo de vida es conocida como Drivy, y otra empresa es Redisa que recolectan llantas usadas para reciclaje, evitando que vayan a vertederos de basura de Sudáfrica.

En junio del 2016, España se situaba en el tercer país de la Unión Europea con más empresas (85%) que han practicado la economía circular, superado por Malta (95%) e Irlanda (89%), aquellas comprometidas con el medio ambiente y la buena gestión empresarial cuentan con el respaldo del sello ISSOP otorgado por la Fundación Energía e Innovación Sostenible sin Obsolescencia Programada (FENISS).

En el Perú se generan 18 mil toneladas diarias de basura, por ello se quiere motivar a pensar en la circularidad y trabajar juntos por el desarrollo sostenible del Perú, asimismo con ello activar una gran fuente de empleos.

En la capital Lima, se recogen diariamente 8 mil toneladas de desperdicios, el cual 45% de la basura total, nos muestra que tenemos un desafío al

transformarla y ser eficientes en las nuevas oportunidades globales en residuos sólidos, plásticos y agua.

También se sabe que el 48% de la basura se deposita en rellenos sanitarios, el resto va a botaderos y ríos, esta metodología a mediano plazo empeora la contaminación y no hay un beneficio a mediano y largo plazo, con el modelo de Economía Circular se alarga la vida de los productos, dándole un nuevo valor de uso. (MINAM, 2019)

En el Perú ya se han realizado diferentes foros internacionales, como en el 2018, I FORO INTERNACIONAL – ECONOMÍA CIRCULAR – PRODUCCIÓN DEL FUTURO, el cual fue un coloquio de diálogo, el cual promovió iniciativas de mejora y experiencias en torno a modelos sostenibles de desarrollo económico industrial. La economía circular, se propone como una estrategia moderna de desarrollo sostenible que reduce el uso de los recursos en el proceso productivo y genera un nuevo valor de los residuos.

En el año 2020 el Gobierno del Perú dio luz verde al plan denominado “Hoja de Ruta hacia una Economía Circular”, la cual fue elaborada por el Ministerio de Ambiente (MINAM), con el fin de buscar alternativas novedosas, sostenibles y más eficientes para el sector industrial del territorio nacional. Esta medida se da mediante el Decreto Supremo N°003-2020-PRODUCE, que fue publicado en el Diario Oficial El Peruano.

Dentro de este plan beneficioso para las empresas peruanas y a los mecanismos futuros que se llevarán para desarrollar el nuevo paradigma de las 3R's (reparar, reusar y reciclar), el viceministro de las Mype e industrias, comentó que se incentivara a las organizaciones, lo que incide a que las personas tengan mayor conciencia en que es mejor para el planeta y poder dar valor a las cosas en el tiempo, con los nuevos movimientos naranjas de innovación, así como los verdes de ecología.

El cambio de paradigma es el desarrollo de metodologías y procesos que involucran grupos claves, como las personas que trabajan en una empresa, así como los directivos de la empresa, al implantar una economía restaurativa, verde y más novedosa, la economía circular a motivado a crear nuevas políticas públicas en términos de producción y servicios que la economía lineal no ha dejado desarrollado en el proceso de las buenas practicas. También el gobierno ha dispuesto fondos de innovación e inversión para empresas que tengan iniciativas circulares, así como espacios de diálogo entre el sector público y el privado para la inserción de esta nueva economía en las familias de todos los peruanos. (Salardi, 2020).

La Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria, abarcara acciones firmes de parte de los ministerios encargados para impulsar y promover la transición de un modelo económico lineal a uno circular en las industrias manufactureras y de procesamiento industrial pesquero. (El Peruano, 2020)

La Región Tacna cuenta con una Zona Franca creada entre otros propósitos, con la finalidad de impulsar el desarrollo industrial aprovechando sus potencialidades productivas basadas en los sectores agrícola, minero y pesquero principalmente y considerando su inmejorable ubicación geográfica en frontera de cara a los países fronterizos de Chile y Bolivia así como en extensión por el mar a toda la Cuenca del Pacífico, que se constituye en el mercado más atractivo a nivel global y en donde se realizan las mayores transacciones comerciales del mundo.

La Zona Franca de Tacna cuenta con un complejo de aproximadamente 345 hás de las cuales se encuentran habilitadas aproximadamente 120 hás. Se constituye en el principal escenario diseñado para el desarrollo industrial en la región por lo que no puede estar ajeno a la implementación de una estrategia vinculada a la economía circular que garantice la competitividad empresarial y la sostenibilidad de las mismas.

Actualmente el complejo muestra una ocupabilidad del 30% aproximadamente; ello producto de cierta variabilidad en el marco normativo del sistema y a consecuencia asimismo de la retracción en las inversiones que ha ocasionado la presencia en la región, en el país y en el mundo de la pandemia del COVID-19 Coronavirus.

Sin embargo, operan algo más de 40 empresas de capitales nacionales y extranjeros en los rubros de confecciones, agroindustria, material de construcción, insumos para la actividad minera, sandalias, cerveza artesanal, agua de mesa, entre otros; y que desarrollan actividades a diverso nivel,

algunas exportando a mercados internacionales vecinos, así como abasteciendo al mercado nacional. (ZOFRATACNA, 2020)

Esta situación consideramos que se constituye en el escenario favorable para medir, analizar, evaluar y proponer la influencia de la economía circular en la actividad industrial de la Zona Franca de Tacna.

1.2. Formulación del problema

Por lo presentado y expuesto, el presente trabajo está dirigido en determinar cuál es la relación que tiene la economía circular con la actividad industrial en el complejo de la Zofratacna en la ciudad durante el periodo del año 2021.

1.2.1 Problema general

¿Cómo se relaciona la Economía Circular en la actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna periodo 2021?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cuál es la relación de la Dimensión reciclaje y reutilización de productos y/o residuos con la Economía circular de la Zona Franca de Tacna – ZOFRATACNA periodo 2021?
- b) ¿Cómo se relaciona la Dimensión de implantación de la economía funcional con la Economía circular en la Zona Franca de Tacna periodo 2021?
- c) ¿Cómo se relaciona la Dimensión de la optimización de fuentes de energía con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna periodo 2021?

1.3. Objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo la Economía Circular se relaciona con la actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Determinar los niveles de reciclaje y la reutilización de productos y/o residuos en la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.
- b) Analizar en qué medida la implantación de la economía funcional se relaciona en la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.
- c) Evaluar el nivel de aplicación de optimización de fuentes de energía en la Economía Circular de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

1.4. Justificación, importancia y alcances de la investigación

1.4.1 Justificación

La presente investigación se justifica a partir de su:

a) Relevancia empresarial

Dicha investigación resulta relevante para la Zona Franca de Tacna, ya que el contenido de la investigación presenta un análisis y diagnóstico para que la organización estatal pueda tomar medidas que ayuden y

fomenten la circularidad, así como mejorar las herramientas y procedimientos que realizan dentro del complejo en función a la actividad industrial con ayuda de los parámetros de una Industria 4.0.

b) Relevancia Académica

Teniendo en cuenta que la investigación representa un nuevo marco de referencia para futuras investigaciones en el campo del estudio de la Economía Circular y la Actividad Industrial (Industria 4.0). Por ello se han desarrollado conclusiones e iniciativas por parte de las teorías previamente formuladas, que permite contrastarlas con la realidad problemática de los diferentes sectores industriales y organizaciones.

c) Relevancia Práctica

Siendo que los resultados del trabajo de investigación pueden ser de uso práctico para otras empresas del sector industrial, y/o aquellas que deseen realizar una exploración sobre las disciplinas que estudian la Economía Circular, como una potente herramienta de ahorro, costo-beneficio, circularidad.

1.4.2 Importancia de la investigación

En el Perú, los niveles de economía circular son crecientes, aunque muchos no lo puedan ver, ya que las herramientas de circularidad que se desarrollan a nivel empresarial fomentan una mejor productividad y reducción de gastos, así como de desechos en la actualidad.

1.4.3 Alcances de la investigación

Este trabajo de investigación convoca a todos los usuarios/empresarios del complejo de industrias de Zofratacna quienes poseen fábricas en diferentes lotes donde realizan y elaboran sus productos y/o servicios que son vendidos a nivel nacional e internacional con beneficios tributarios por parte de la institución.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1 Antecedentes internacionales

- (Ribeiro de Oliveira, 2019) Su tesis titulada *“Principios de economía circular para el desarrollo de productos en arreglos productivos locales”* para el programa de Posgrado en Sistemas de Gestión Sostenible de la Universidad Federal Fluminense. El objetivo de la investigación fue agregar principios de economía circular en el proceso de desarrollo de productos en los arreglos productivos locales. La metodología incluyó una revisión sistemática de la literatura y análisis documentales, permitiendo, con base en la identificación de las particularidades de los arreglos, la composición de un modelo de desarrollo de producto orientado al pensamiento del ciclo de vida y la economía circular.

En este artículo se manifiesta la necesidad de mayor atención a la evolución de acciones efectivas en vista a los cambios climáticos y su implicancia en conciencia social que nos ayuda a repensar los modelos y sus impactos en las negociaciones, llegando a ser un desafío local a lo global para la protección de las personas, los medios de vida y ecosistemas en países en desarrollo.

- (Correa do Amaral & Zonatti, 2018) en su artículo de investigación “*Reciclaje y reutilización de textiles industriales en Brasil: estudio de caso y consideraciones sobre la economía circular*”, con el apoyo de la Universidad de Sao Paulo, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología del Río de Janeiro.

El fin de la investigación fue conocer los problemas que atraviesa la economía mundial con la competitividad empresarial, la sostenibilidad, la limitación de los recursos naturales, los impactos ambientales y sociales, por ello la recuperación y el reciclaje de materiales textiles son esenciales. Por ello se presenta una visión general de la industria textil y de la confección brasileña, destacando los procesos de reciclaje mecánico y químico y su reutilización. También se discute las razones para importar desechos textiles y consideraciones sobre los conceptos de la economía circular, correlacionados con los factores clave y los obstáculos que involucran la operación industrial del reciclaje de textiles. Los autores realizaron visitas técnicas a las industrias de reciclaje de textiles para observar los procesos de producción e identificar los principales desafíos y mostrar las iniciativas de un camino sostenible industrial para una tendencia creciente en producción global.

- (Suazo, 2017) en su tesis “*Economía Circular en Chile – Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP*” para optar el título de Ingeniero Comercial en la Universidad de Chile – Facultad de Economía y Negocios, esta investigación tuvo el objetivo de validar y mostrar los factores clave para que la economía circular se adapte de manera rápida

y eficiente en la economía peruana y la relación de la ley REP como un punto de mejora y solución a los problemas de residuos que se vienen acumulando a lo largo de los años sin ninguna retribución útil, por ello, se menciona que la innovación es un foco de inversión en este sector. Dentro de este trabajo, se señala los puntos de inflexión del sistema por cambios de los factores sociales, coyunturales y técnicos. Las principales conclusiones de esta fueron, el desarrollo de indicadores medio ambientales para las organizaciones cualquiera sea su rubro, la incorporación de estas métricas a áreas de alto impacto en el comportamiento organizacional y los sistemas de incentivo para la toma de decisiones a nivel económico y social con eco innovación y eco diseño.

- (Martinez B. , 2017) con su trabajo de titulación de grado previo al título de Ingeniera Comercial, llamado *“Economía Circular y Desarrollo Sostenible: Retos y Oportunidades de la Ingeniera Ambiental”*. El documento presenta la importancia del desarrollo sostenible y su relación con el proceso productivo en función a los sistemas económicos, la cual es una dimensión muy aclamada por todas las organizaciones y sistemas gubernamentales y la exploración (de nuevas propuestas ecológicas, motivados por beneficios medio ambientales y la mejora del ecosistema, es la principal meta de muchos profesorado a nivel internacional y en el Perú. El análisis del sistema de desarrollo y el principio de la economía circular es primar la reducción de residuos, sobre la base de la entrada y salida de los sistemas de producción. Se concluyó que la calidad ambiental es una necesidad innegable y creciente para las zonas naturales

a nivel mundial, la cual incide directamente en la calidad de vida de la población en general, a través de la sustentabilidad. También se demuestra que el la teoría de la económica circular va enfocado a un nuevo paradigma de reciclaje y producción, donde es una nueva modalidad de hacer las cosas y/o productos desde un mismo inicio, tal sea su diseño de circularidad, crea una nueva modalidad de hacer productos desde su mismo origen, desde su diseño y la manera de realizar ofertas de negocio ofreciendo un crecimiento económico y sustentabilidad en las personas que conforman el sistema por la volatilidad de los precio, y la disminución de riesgos que se toman por las materias y recursos.

- (Acosta, 2018) en su trabajo de grado *“Economía Circular en España: Siguiendo la Identidad Ambiental Europea”* por el Grado de Magister en Relaciones Internacionales en la Pontificia Univ. Javeriana. Tal investigación muestra, es ampliar el conocimiento sobre un nuevo modelo económico de la EC, el cual está definido y tratado desde hace años con cada vez más importancia en Europa, América y otros países en los ámbitos políticos, económicos, empresariales, sociales y ambientales. Y lo más importante es hacer llegar la motivación de las prácticas de políticas de gestión de residuos que están influyendo con valores e intereses en la Unión Europea por adoptar un Modelo de Economía Circular en España para los daños del habitad ecológico.

2.1.2 Antecedentes nacionales

- (Altamirano Mosca, 2015) Trabajo propuesto “*Plan Estratégico para el sector Agrícola con Economía Circular*” por el Grado de Magister en Administración Estratégica de Empresas. La tesis está enfocada en la aplicación de propuestas circulares donde se dirige al Ministerio de Agricultura un modelo de economía circular donde se use de manera eficiente los recursos del sector bajo el enfoque de las 4R’s: reciclar, reutilizar, reducir y recuperar los residuos orgánicos e inorgánicos de la actividad agrícola. Con el fin de promover nuevas formas de crear valor y de aumentar el bienestar social y económico de todos los agentes del sector, ya que el sector agrícola peruano siempre ha contribuido de manera directa a la economía del país, ya que emplea el 27% de la PEA (junto con la pesca y la minería) y representa el 6% del PBI nacional.
- (Che Li & Laguna Oviedo, 2019) en su tesis “*Plan estratégico para la Economía Circular en la región de Piura*” optando el grado de Magister en Administración Estratégica de Empresas. La finalidad de esta investigación fue sugerir estrategias para que la ciudad se convierta en una ciudad modelo para el año 2030 en aplicar el modelo en sus principales sectores que lidera en agricultura, energía, agua, forestal, turismo y pesca donde se lograra una mejora en los ámbitos sociales con la generación de puesto de empleo, con un crecimiento económico sostenible cuidando el medio ambiente y las riquezas de la región con el fin de mejorar la calidad de vida. Se planteó a largo y corto plazo que están enfocados en el manejo y gestión de residuos sólidos orgánicos, en la maximización de la capacidad de tratamiento de aguas

residuales, y agilizar los esfuerzos en resultados en ciencia y biotecnología. Proyectos que están diseñados para atraer a la inversión privada a través de concesiones en proyectos de gran alcance ya que Piura lidera las exportaciones nacionales de productos tradicionales en hidrocarburos, agricultura y pesca, por ello el Perú requiere ciudades más competitivas que generen productos con valor donde prime la I+D+i en bioeconomía, lo cual no se realiza en esta región y en otras, resultando que se quiera implementar este plan para alcanzar una competitividad única y sostenible.

- (Del Castillo, 2017) con su tesis *“El sistema de Zonas Económicas Especiales en el Perú: ¿mito o realidad?”*, para obtener el grado de Magíster en Derecho de la Empresa, la finalidad de esta investigación fue mostrar las ventajas de las zonas las tres (3) zonas económicas que tiene el Perú, la Zona Franca de Tacna (ZOFRATACNA), las Zonas Especiales de Desarrollo (ZED) y la Zona Económica Especial de Puno (ZEEDEPUNO), que cada una tiene su marco normativo especial , pero no están entendible para posibles inversores, ni tampoco se actualizado las normativas e incentivos aduaneros y tributarios que les otorgan. Identifican las ventajas y desventajas como un punto de comercio entre zonas fronterizas y un gran potencial en el sector industrial, mostrando el abanico de oportunidades, y ser conocido por la sociedad y dejar de ser un mito.

2.1.3 Antecedentes regionales

- (Ururi, 2017) con su tesis *“El Régimen de Zona Franca y la Inversión en Actividad Industrial de Tacna”*, para tener el título profesional de Contador Público, el estudio fue demostrar los beneficios y la importancia que tiene la Zona Franca para ser un eje de desarrollo de la economía del Perú, buscando explotar áreas estratégicas, generar empleos y mejorar la productividad de la región. También se argumentó que no hay atención en la regulación normativa para beneficiar a las inversiones en la actividad económica de exportación y comercial dentro de ZOFRATACNA. Muestra el ejemplo que países vecinos las plataformas de zonas económicas se desarrollan de manera exitosa y con alto beneficio como Colombia y Chile por ello el problema que se tiene en Tacna es por confusos reglamentos, no flexibles, y una capacidad limitada de actividades en el complejo.

- (Fuentes, 2019) con su tesis *“Implementación de la Norma ISO 9001:2015 en la Actual Sistema de Gestión de Calidad de ZOFRATACNA-2018”*, para optar el grado académico de Maestro en Gestión Pública, la investigación tiene a finalidad de demostrar los cambios que se generan en el actual Sistema de Gestión de Calidad de la ZOFRATACNA con la implementación de la Norma ISO9001:2015, generando cambios sustanciales en las mejoras de gestión de la empresa en su proceso de calidad, aprovechando esta, para la toma de decisiones en la estructura de la empresa y beneficio de los diferentes actores económicos, actualizando este sistema del año 2008.

- (López, 2011) con su tesis “*Evaluación del Potencial Industrial en la ZOFRATACNA*”, para optar el grado académico de Magister con mención en Gestión Empresarial, el objetivo de la investigación fue evaluar las implicancias de la Zona Franca junto con sus incentivos para el desarrollo potencial de la actividad industrial, siendo un punto positivo en crecimiento y desarrollo de la región. La tesis muestra las importantes modificaciones de la ley N° 27688 mediante las leyes N° 228569 y N° 28599 con las exigencias a las exportaciones y la apertura de actividades autorizadas que vienen con ventajas tributarias y facilidades aduaneras con algunas limitaciones para las diferentes actividades comerciales en la Región de Tacna.

- (Sosa, 2017) con su tesis “*Dinámica Proyeccional de las Migraciones Fronterizas y su Incidencia en la Recaudación del Arancel de ZOFRATACNA, Periodo 2010 – 2016*”, para obtener el grado académico de Magister en Administración y Dirección de Empresas, el objetivo de la investigación fue analizar el flujo dinámico de grupos de frontera y su influencia en el arancel del complejo de la Zona Franca, se muestra que la recaudación trimestral del arancel especial es de 6% y su proyección al año 2019 es decreciente, demostrando que no depende de la dinámica de las migraciones de fronteras. La disminución de la recaudación hace que sea un punto negativo y sea vulnerable la Zona Franca de Tacna ya que es su fuente de ingresos para su funcionalidad en la región del sector comercial e industrial.

2.2. Bases teóricas

La economía lineal actual, se basa en “tomar, hacer, desechar” se basa en grandes cantidades de materias y energías baratas y de fácil acceso, ha sido elemento fundamental del desarrollo industrial y ha generado un nivel de crecimiento sin precedentes, pero llegando a un deplorable sistema ecológico y consumista sin consciencia. (Serrano, 2018)

Teniendo en cuenta el incremento de la volatilidad de los precios, los riesgos que sufre la cadena de suministros y los crecientes desafíos que están próximos a las principales empresas líderes y los responsables de mesas políticas sobre la necesidad de cambiar el chip y las normativas para un uso más eficiente y sustentable de las materias y energía, es el gran momento de impulsar las ventajas potenciales de una economía circular.

La Nueva Economía se pone en práctica, consistiendo en un proceso de la búsqueda de una solución regenerativa y a la vez el restauro de diferentes piezas que pueden ser acondicionadas, estas herramientas, productos, componentes mantienen una cierta utilidad ya que con este proceso ayuda a mantener su vida útil y valor a lo largo del tiempo, pasando por ciclos técnicos y biológicos en las fábricas de reacondicionamiento. El nuevo molde económico es desligar el desarrollo global del consumo de materiales con elaboración de recursos finitos.

Economía circular: Este movimiento emprende solucionar los desafíos de los recursos en ser maximizados en empresas y economías grandes como emergentes, dando resultado a generar riqueza, formar muchos puestos de trabajo y también a decrecer los efectos negativos del medio ambiente, como smog, contaminación, deterioro de la calidad del aire, del suelo y de diferentes hábitats con las emisiones de carbono. En la actualidad la incertidumbre del futuro que recae en el planeta por la destrucción de la riqueza natural y explotación a dado un enfoque más limpio y formando un nuevo modelo económico basado en la consciencia y en los procesos de diseño, producción y reelaboración, donde el consumo es más eficiente a largo plazo y el recojo de las piezas es más organizado por un cuidado de las materias primas mediante el reciclado y es favorable gracias a los actores tecnológicos y sociales que puede hacer posible ahora la transición a una económica circular. (Foundation E. M., 2017)

Hay varios factores que indican que el modelo lineal que toman diferentes economías, empresas de diferentes sectores es cada vez más cuestionada por su propia operatividad, el cual es necesario un cambio profundo del sistema.

Pérdidas económicas y residuos estructurales: el modelo de creación de valor de la económica actual genera una gran cantidad de residuos, los cuales son el 5% del valor original de las materias primas (reciclaje de materias y recuperación de energía basada en residuos).

Riesgos de precios: muchas empresas encuentran a la economía lineal aumenta su exposición al riesgo, la incertidumbre, desalentar la inversión de las

empresas y elevar el coste de protección frente a riesgos relacionados con los recursos.

Riesgos de suministros: Dentro de muchos países no se ha elaborado una distribución uniforme y organizada de depósitos naturales los cuales hayan sido no renovables de manera propia, lo cual la única opción es la importación, un gran ejemplo es la Unión Europea que importa aproximadamente 6 veces importa materia prima y recursos naturales que otro país. Por otro lado, en Asia importa el curso y otros combustibles para la distribución de estos servicios a la población, como el gas.

Agotamiento de los sistemas naturales: el agotamiento de las reservas y, cada vez más el deterioro del capital natural, están afectando a la productividad de las economías incluyendo las consecuencias medioambientales (pérdida de biodiversidad y el capital natural, la degradación y contaminación de los océanos y suelos)

Desarrollo de la normativa: en los últimos años el número de las leyes sobre el cambio climático se han incrementado en un 66% por la medición del carbono y su impuesto a las empresas por las emisiones y a los vertidos de residuos. (Fundación Carolina, 2018)

Avances en Tecnología: enfocados por los principios de la economía circular, los avances tecnológicos pueden desarrollar oportunidades de mayor impacto en la sociedad, tecnologías industriales y de la información con una mejor

configuración de la logística futura e inversa con mayor uso de la energía renovable.

Aceptación de modelos de negocio alternativos: “Es el surgimiento de un nuevo modelo de transacción empresarial que permite acceder a servicios en lugar de poseer los productos que ofrecen, convirtiéndose así en usuarios. Como los modelos de alquiler, basados en rendimiento y en compartir, que han hecho posible las nuevas tecnologías y han encontrado clientes dispuestos y creciendo exponencialmente.” (Hoyle, 2019, p.45)

Urbanización: Casi la mitad de la población en el mundo vive en zonas urbanas. Se prevé que la continua urbanización y el crecimiento demográfico provocando un aumento de la población mundial de 2.500 millones de personas de aquí a 2050, de forma que el porcentaje de la población que reside en ciudades ascienda al 66 %, el cual será una oportunidad económica para los servicios y bienes de enfoque circular.

Innovación: las empresas que hoy en día se mantienen en el mercado, son las que generan avances sociales y medioambientales eficientes y efectivos por un bienestar y aceptación de la sociedad, mejorando la ergonomía del producto. Un claro ejemplo es Coca-Cola y Google, dos grandes empresas que generan creatividad e innovación al tener una idea de reciclaje y producción circular en la reutilización. (Montoya, 2015)

En teoría la región de Tacna se viene implementando planes de negocio y se ha propuesto un plan maestro por parte de ZOFRATACNA con el financiamiento del gobierno regional de Tacna para mejoras estructurales del complejo para atraer inversión y consolidar mejores términos de intercambio al sector comercial e industrial. La inversión proyectada es de 172 millones de soles con el periodo de ejecución de 10 años.

La I ETAPA consiste en mejorar, modernizar y ampliar la infraestructura existente en el Complejo ZOFRATACNA y la II ETAPA en modernizar, mejorar y complementar los elementos tangibles e intangibles que lo conforman a nivel físico, administrativo, normativo y operativo.

En el sector Industria del complejo ZOFRATACNA, existe una diversidad de empresas llegando a 41 industrias, las cuales producen una variedad de bienes y servicios, pero se está identificando y focalizando ciertas industrias las cuales son determinantes en el flujo productivo y movimiento operativo en este sector; están son:

- Ladrillera MAXX S.A.C (Producción de ladrillos material de construcción)
- Plásticos Agrícolas y Geomembranas S.A.C (Producción de plásticos y geomembrana para actividad agrícola y minera)
- Frigoríficos KOBEEFOODS S.A.C (Producción de pulpa de fruta, alimentos pre cocidos y hamburguesas)
- Agua San Francisco E.I.R.L (Producción de agua de mesa)
- Master Brew S.A.C (Producción de Cerveza Artesanal)
- Importaciones Casa Lu S.AC (Producción de Confecciones)

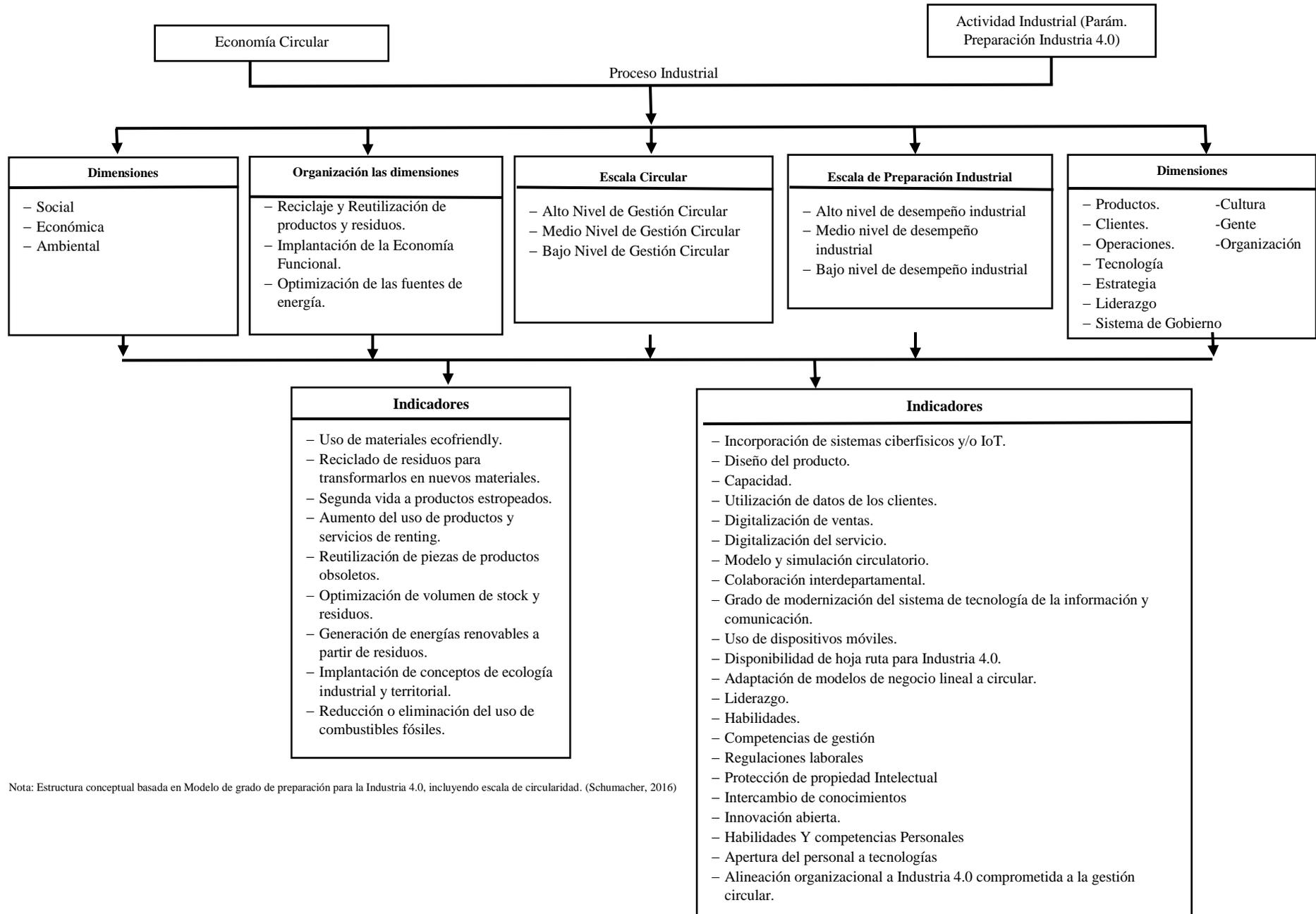
- Inversiones YEKATEX E.I.R.L (Producción de Confecciones)

También se tiene conocimientos que otras empresas están paralizadas por el escenario COVID-19 en el año 2020, siendo motivo de preocupación y de cierta manera se busca una solución al integrarse a la gestión circular como un desafío para mejorar su toma de decisiones y producción de sus productos, están son principalmente:

- Clevertex Import and Export S.A.C (Confecciones)
- Corporación el Corcel Negro S.A.C (Confecciones y Mantas)
- Friendship Shoes S.A.C (Sandalias)
- J.L Informática S.R.L (Ing.de Sistemas)
- Perú Sweer Home E.I.R.L (Mantas y Edredones)
- Manufacturas y Servicios Descentralizados (Corta Fierros)

Por ello la economía circular nos ayudará a usar eficientemente los recursos (reducción de la demanda de materias primas vírgenes, reduciendo a su vez, la dependencia de las importaciones). La reducción del impacto ambiental que tiene nuestro país, con la reducción de combustibles fósiles, la extracción de materias primas y alarga la vida de productos.

Por otro lado, también promueve la innovación, la generación de empleo y crecimiento económico en general, generando nuevos modelos de negocio y tecnología, promoviendo la innovación y creación de valor económico de nuestros recursos naturales. Por ello en la siguiente figura se visualizará el proceso industrial con relación a las variables estudiadas siendo Actividad Industrial y Economía Circular.



Nota: Estructura conceptual basada en Modelo de grado de preparación para la Industria 4.0, incluyendo escala de circularidad. (Schumacher, 2016)

2.2.1 Economía circular

2.2.1.1 Definición

Según (Walter, 2018) define la Economía Circular con su teoría de la Economía del Rendimiento, surgiendo en los setenta (70) con su predominancia por los procesos en bucle, ahora conocida como Economía Circular, buscando el impacto de la creación de empleo, la competitividad económica de las empresas, y el uso eco inteligente de los recursos y la prevención de los residuos. Su informe de investigación para la Comisión Europea titulado *“The Potencial for Sustituting Manpower of Energy”* se observa que el consumo energético en el sector de la fabricación se ve ligada a extracción y al tratamiento de los recursos, y no a la fabricación en sí.

Para Stahel, la reutilización de recursos en lugar de elaborar nuevos productos ayudaría a reemplazar costos de materia prima, energía y otros por mano de obra, lo que resultaría en ahorro y creación de empleo.

Los principales objetivos de la Economía del Rendimiento son:

- La extensión de la vida del producto
- Los bienes de larga duración
- Las actividades de reacondicionamiento
- La prevención de residuo

“Para determinados bienes, una verdadera economía circular priorizara la reutilización en detrimento del reciclado, no debiendo confundir estos dos conceptos” (Stahel, 1970). Destaca que la importancia de la venta de servicios en lugar de productos, es una idea de la Economía de Servicios Funcional que está dentro de la Economía Del Rendimiento.

Stahel da una propuesta de desmaterializar la economía, buscando sostenibilidad con la eficiencia del tiempo del uso de insumos utilizados para el proceso productivo, ahorrándose muchas horas. La manera la cual el autor se enfoca en la implantación de un nuevo concepto sobre el valor de los insumos en el proceso y vida de los productos tiene una relación directa con la productividad, ya que entre la cantidad producida y la cantidad de insumos que se utilizan en la producción, así mismo cuanto menor sea la cantidad de insumos utilizados en la producción de una unidad de producto, tanto mayor será la productividad, es ahí donde resulta la mejor opción para ser competitivos y eficientes en sus servicios o productos que ofertan.

También se menciona que la relación entre la desmaterialización, la eco eficiencia y la conservación de los recursos, buscando satisfacer las necesidades de los grupos sociales con menor intensidad productiva en insumos que mayor impacto de contaminación.

Dentro de la desmaterialicen a largo plazo de la economía nos lleva a un modelo de desarrollo sostenible, Stahel (1970) concluyendo en:

- Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso utilizado de manera sostenible.
- Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.

Por ello, la estrategia de desmaterialización busca la reducción de las materias primas en las cadenas de producción, el cual afecta al medio ambiente por la salida de sustancias tóxicas y residuos de la mano con un diseño eco eficiente de procesos de reingeniería y reciclaje obteniendo rentabilidad económica para los productores (p. 179).

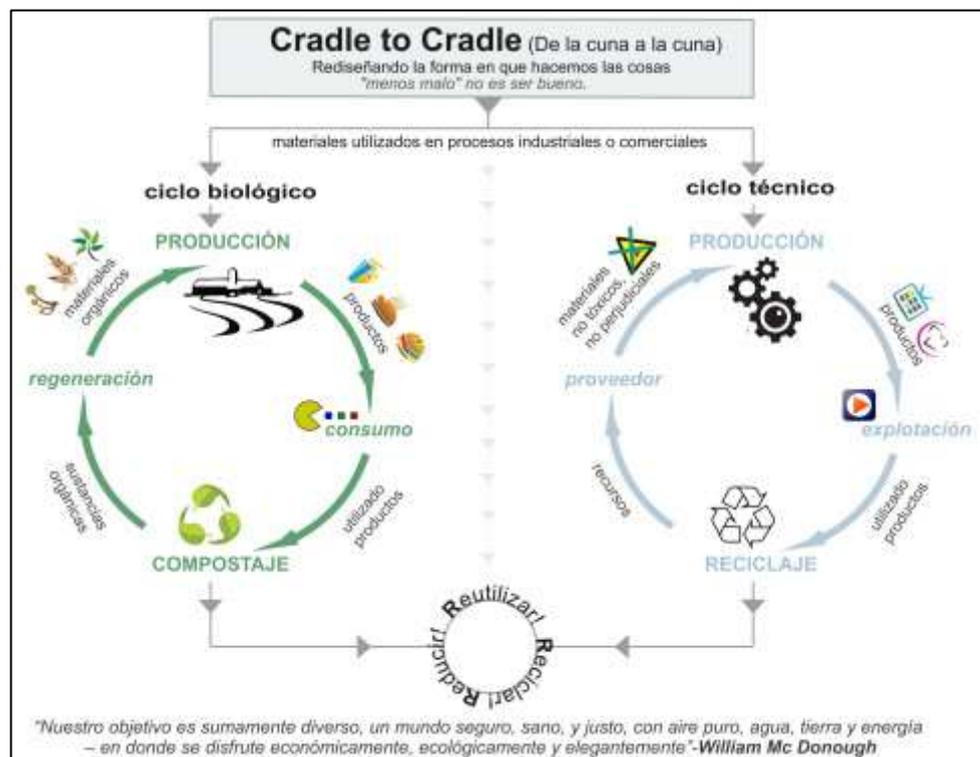
2.2.1.2 Evolución de las metodologías aplicadas a una gestión empresarial eficiente y circular

(McDonough, 2002) Nos dice que al desarrollar la “*Metodología Cradle to Cradle*” en el año 2002, siguiendo un principio biológico, es decir, “la basura debería ser igual a alimento”, lo que se busca es el supereciclaje, proponiendo un proceso de separación de materias del producto reciclado, utilizando la que tiene mayor beneficio y alargando la vida del producto y teniendo un bien sin componentes tóxicos, como el plástico sin antimonio.

El protocolo “Cradle to Cradle”, que en español significa, de Cuna a Cuna, su objetivo es ser aplicado desde la gestión de un proyecto, pensando en la composición química y en su desmontaje para que los materiales sean devueltos a la tierra o incorporados a los procesos industriales dando una materia prima de la misma calidad óptima.

Figura 2

Modelo Cradle to Cradle, incentivando el ciclo biológico en una empresa.



Nota: El grafico representa la comparación de los dos ciclos de producción donde el uso del patrón biológico es más eficiente, productivo y duradero.

Tomado de Diseño de las 3R's por William Mc Donough.

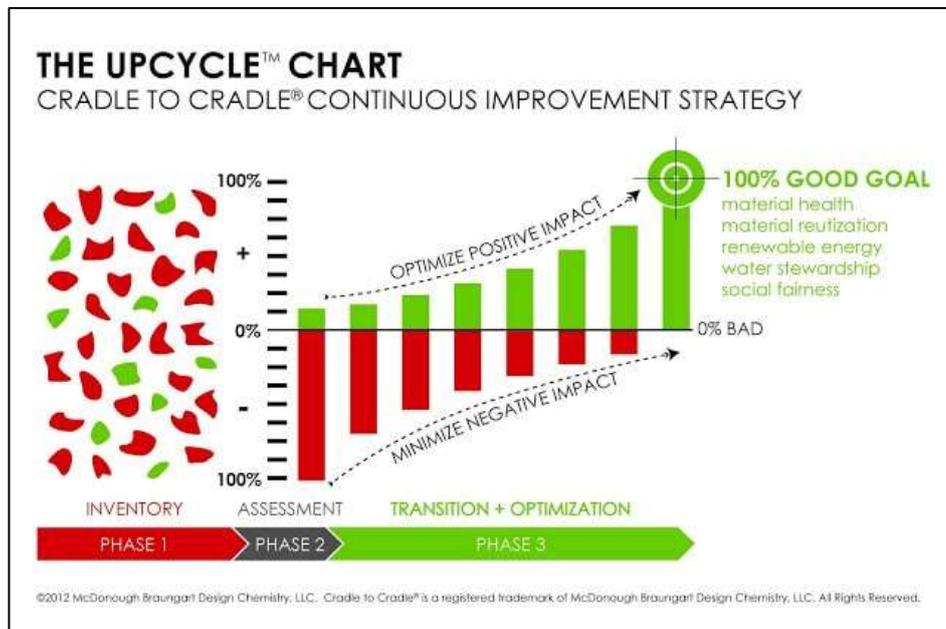
En la actualidad la certificación del Cradle to Cradle, que es el UPCYCLING, es llevar las materias reutilizables constantemente, ya que esta metodología no rechaza la prosperidad consumista del día a día, sino en realizar una producción de manera biodegradable o reutilizable, sus principios esenciales son:

- Uso de materiales saludables, valorar el ciclo continuo de los materiales
- Reutilización de los materiales, mantener un flujo natural de los compuestos orgánicos de los materiales.
- Uso de las energías renovables, utilizando los procesos de energías renovables al 100%, como fuentes de energía de biomasa, sol, agua, etc.
- Optimización del recurso del agua.
- Legitimidad social, respetando y celebrando los sistemas naturales donde viven personas y animales.

También la marca de certificación C2C (plata, oro o platino) se diferencian productos cuyo ciclo de vida está enfocado sobre la base del diseño sostenible. En 2002, el fabricante suizo Rohner Textil dio mucho que hablar en las noticias con su recorte de costos y al lanzarse a nuevos negocios y alinearse con McDonough y una empresa de diseños textiles estadounidenses, Designtex, para producir telas de tapizar biodegradables que, como ellos dicen “son tan seguras que no te pasaría nada si te las comes”.

Figura 3

Estrategia de mejora continua, mediante las 3 fases.



Nota: La optimización en el impacto positivo es clave entre inventario, evaluación y transición. Tomado de Mc Donough Design Chemistry – Cradle to Cradle (2012)

Figura 4

Nota: Certificación C2C, Cradle to Cradle Products Innovation Institute (2013)

(Hawken Paul, 2000), con su propuesta de desarrollo empresarial y social impulsada por el Rocky Mountain Institute (RMI) de E.E.U.U llamada “*Capitalismo Natural*”, pasándose de la economía del consumo a la de los servicios y reinvertir las ganancias en la conservación de los recursos naturales buscando una productividad totalmente sostenible, por ellos sus bases para la práctica del capitalismo natural son:

- Aumentar dramáticamente la productividad natural de los recursos, reduciendo los desperdicios y la sobreexplotación de recursos acarreado contaminación representa una oportunidad de negocio.

- A través de radicales cambios en tanto el diseño y la tecnología, a futuro las empresas están desarrollando maneras de explotar naturales recursos (energía, minerales, agua, y los bosques) 5, 10, y hasta a 100 veces más de lo que lo hacen hoy en día. Estos grandes ahorros de costos también generan mayores ganancias que las obtenidas en empresas libres de impuestos y no se establecen con el tiempo, sino reducen en muchos casos su capital inicial.

- Cambiando a modelos de producción puramente bioinspirados, el capitalismo busca no solo reducir el desperdicio, sino también eliminar la noción de residuo o desperdicio. En los sistemas de producción cerrados, modelados según un diseño natural, cada producto se devuelve al ecosistema como un nutriente seguro o se convierte en un insumo para crear otro producto. Estos mecanismos pueden diseñarse para reducir y eliminar el uso de sustancias

tóxicas en la entrada, lo que puede crear un riesgo al reciclar el material para su procesamiento posterior.

- Pasando a un modelo de negocio basado en soluciones, el modelo tradicional es vender productos, el nuevo modelo es promover flujos de servicios. Como ejemplo, se vende la idea de aportar iluminación, en lugar de vender focos o bombillas. El nuevo paradigma implica una nueva percepción del valor de las cosas. Significa pasar de comprar bienes como una medida de riqueza a verlos como la continua satisfacción de expectativas cambiantes de calidad, utilidad y funcionalidad. La necesidad de la población une los intereses de los proveedores y los clientes de forma que los premia por aplicar las dos primeras innovaciones del capitalismo natural, una de ellas es el aumento de la productividad de los recursos y de la fabricación en un círculo cerrado, como una visión integral.

- Reinversión de capital, el negocio debe restituir, mantener y colaborar a los ecosistemas de la Tierra, para que puedan producir sus servicios vitales y sus recursos biológicos hasta con mayor intensidad. Las fuerzas que involucran el consumo mismo para aumentan mantener a medida que las necesidades humanas crecen, los costos provocados por el deterioro de los ecosistemas superan a los años pasados y la conciencia ambiental de los consumidores se expande. Afortunadamente, todas estas presiones crean oportunidades de negocio. El capitalismo natural no está inspirado por la escasez de recursos naturales, por ello muchos recursos naturales finitos son viables que se

adapten a un ecosistema cíclico y restaurativo como la pesca, materiales biológicos y productos orgánicos.

Figura 4

Pilares del Capitalismo Natural

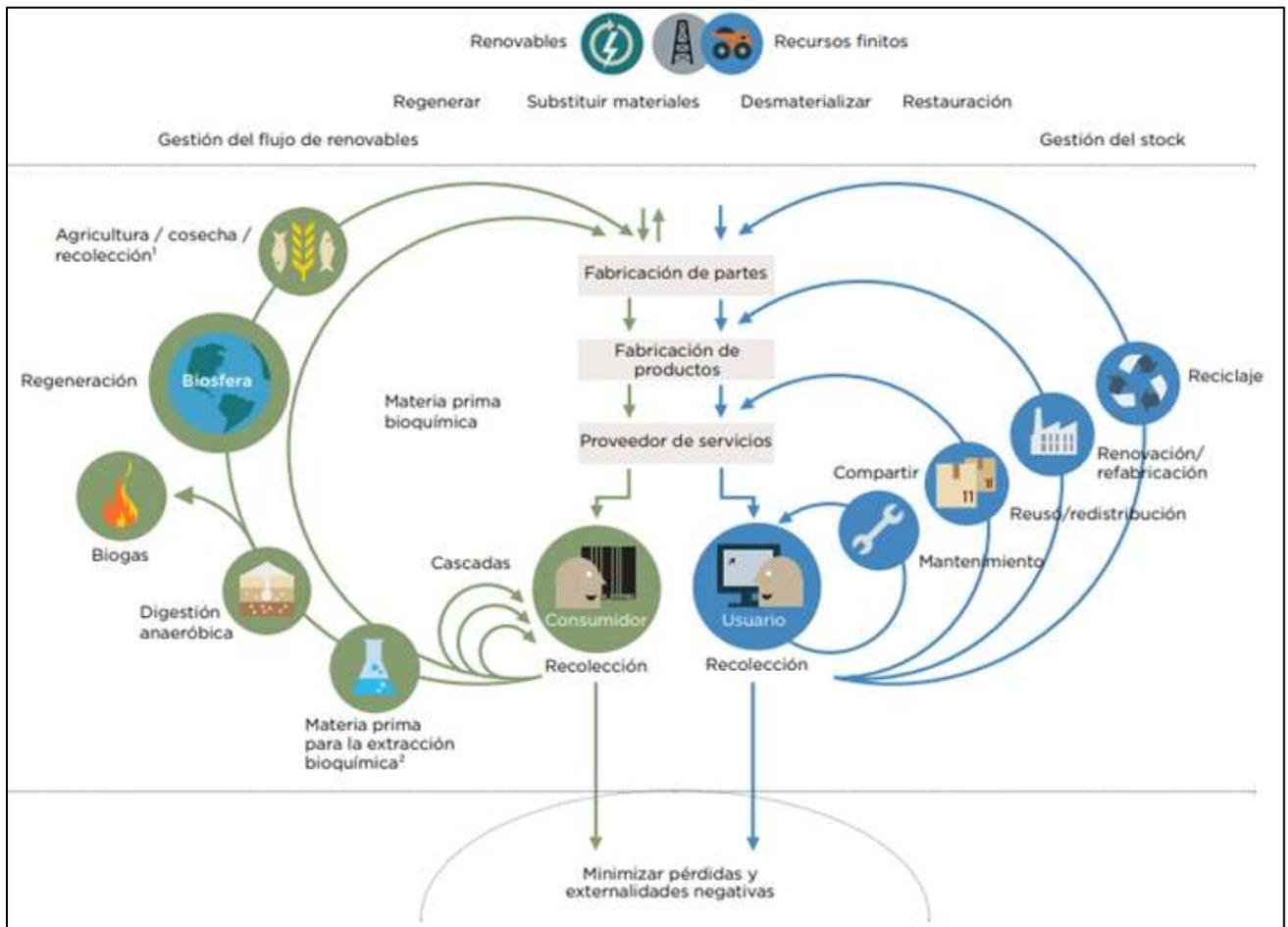


Nota: La explicación de los 4 pilares del Capitalismo ayudará a mejorar de manera significativa la producción y el uso de tecnologías verdes y circulares. Tomada Capitalismo Natural de Amory B. Lovins, L.Hunter Lovins y Paul Hawken

Estas teorías se conectan buscando el impacto de la creación de empleo, la competitividad económica de las empresas, y el uso eco inteligente de los recursos y la prevención de los residuos con estrategias circulares con ayuda de la tecnología. Por ello la Fundación de Ellen MacArthur fusiona las metodologías y pensamientos de estos autores, creando un “*Esquema de la Economía Circular en la Actualidad*”.

Figura 5

Esquematación de un modelo de Economía Circular en la Actualidad



Nota: Tomado de Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Centro para negocios y medio ambiente, Dibujo de Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C)

2.2.2.5 Dimensiones de la Economía Circular

Social – (Reciclaje y Reutilización de productos y Residuos)

Redclift, Desarrollo Sostenible (1996) Describe que la gestión y los conflictos ambientales están relacionados con dos procesos: la forma en que las personas dominan la naturaleza y la dominación ejercida por algunas personas sobre otras. La dominación de los recursos naturales de países desarrollados en la extracción de recursos naturales con respecto a los subdesarrollados se le conoce como la deuda ecológica, ya que, si no se consideran las externalidades ni los costos sociales en diferentes países, no habrá una calidad ambiental ni su propia valoración de ella, ya que “el sustento básico en los países subdesarrollados requiere el sacrificio de la calidad ambiental a favor de la ganancia económica a corto plazo”.

En la dimensión social se implica mucho la equidad, los cuales se dividen en tres (3), la equidad intergeneracional, la propuesta de desarrollo sostenible del Informe Brundtland, que considera los costos del desarrollo económico presente a petición de las generaciones futuras. Equidad de segunda generación, que incluye a los grupos menos favorecidos (por ejemplo, mujeres y personas con discapacidad) en la toma de decisiones que afectan el entorno ecológico, social y económico. Y, por último, se necesita equidad interestatal para cambiar los abusos de poder de los países desarrollados frente a los países en desarrollo.

Económica – (Implantación de la Economía Funcional)

(Redclift, Desarrollo Sostenible, 1996) En su libro de Desarrollo Sostenible menciona *“los efectos externos, entre los que destaca el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono, no son consecuencia de la escasez, sino de la imprudencia e insostenibilidad características de los sistemas de producción”*.

El programa de las naciones unidas propuso incluir el cálculo del PBI el coste para el medio ambiente de las actividades económicas e industriales, este proceso se dio en 1990, con el Índice del Desarrollo Humano, que mide el progreso de un país a partir de la esperanza de vida, el nivel de educación y el ingreso per cápita.

También se creó los indicadores de desarrollo sostenible, unos de los indicadores empíricos que identifican en el mundo real tendencias de diferentes parámetros para poder determinar y evaluar si estamos en una vía de desarrollo sostenible, por ello en el 2001 se elaboró un Informe de la Comisión de Desarrollo Sostenible identificando temas importantes con diferentes enfoques para evaluar los cuales son: sociales, medioambientales, económicos e institucionales.

Ecológica – (Optimización de las fuentes de energía)

Según (Cooper, 1999), Lo que fomento el reconocimiento de la inserción de los elementos del desarrollo económico, es la política social que se ejerce en los países donde los esfuerzos por cambiar las regulaciones medioambientales son avalados por la protección medioambiental.

El entendimiento de las diferentes dimensiones nos ayuda a ver que el sistema económico se basa de los sistemas naturales, y no por encima, ya que ninguna producción debe ser tan masiva como la regeneración de los recursos globales o propios.

Todos los agentes sociales que tratan de lograr sostenibilidad a largo plazo y el propio sistema natural, establecerán los límites del sistema medioambiental, del consumo máximo de recursos naturales, por ello se busca que la economía sea circular produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza, diseñando un sistema productivo que sean capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables y producir el mínimo de residuos, ya que se integran como un elemento de reutilización o regeneración.

En el Sexto Programa Marco Comunitario se cita por primera vez el *término Política de Productos Integrada*, y según se analiza en *el Libro Verde sobre Política de Productos Integrada que elaboró la Comisión de las Comunidades Europeas en 2001*, tuvo como principal motivación minimizar los efectos ambientales de los productos al corto y largo plazo en su ciclo de vida. Manifiesta que el ciclo vital del producto completo, es desde su extracción hasta la gestión final del residuo cuando su vida termina. Esta política se centra en las tres etapas que condicionan el impacto ambiental del ciclo de vida de los productos.

Primera etapa, el denominado principio de "quien contamina paga" a la hora de fijar los precios, para que el productor asuma su responsabilidad

integrando en los precios el coste ecológico. Segunda etapa. la elección informada del consumidor mediante el etiquetado.

Siendo la tercera y última etapa, el diseño ecológico del producto, para realizar este tipo de diseño, se consideran adecuadas las herramientas *Inventarios del Ciclo de Vida (ICV)* y *el Análisis del Ciclo de Vida (ACV)*. Esta etapa se usó en los inicios de la década de los 70, e identifica, cuantifica y caracteriza los diferentes impactos ambientales basándose en un inventario de flujos entrantes y salientes del sistema, calculando los requerimientos energéticos y de materiales y las emisiones producidas.

2.2.2.5 Indicadores de la Economía Circular.

Uso de materiales ecofriendly

En la actualidad el cuidado del medio ambiente es vital o ser una empresa con conciencia ecológica ya que debemos atender la fragilidad del planeta y protegerlo de los daños que causa la actividad industrial, por este motivo, se ha desarrollado diferentes maneras de promover envases ecológicos, donde los problemas de la contaminación, deforestación y demás amenazas se recortan por el uso de envases biodegradables y compostables. El uso de materiales ecofriendly o también dicho como ecoamigables en los servicios o productos de los bienes finales es una gran transición a la responsabilidad ambiental, donde garantiza que la empresa utiliza sus recursos de manera más eficiente y responsable según los parámetros ecológicos en su política

de Responsabilidad Social Corporativa donde desarrolla una actividad sostenible en la empresa o incrementa el bienestar de sus empleados. (Rivera, 2016)

Reciclado de residuos para transformación en nuevos materiales

El reciclado de los residuos y procesos industriales en una fábrica, empresa o industria contribuye con el aprovechamiento sostenible de los recursos natural, es cuidamos el medio ambiente y podemos preservar el habitat natural de muchas especies, y luchamos con el cambio climático que se está notando en gran medida pasando los años. El reciclado de residuos para la transformación de nuevos materiales nos motiva a ser más innovadores, y buscar herramientas provechosas para venderlas o utilizarlas en beneficio de las personas, ya sea en comida o abono, como residuos orgánicos para diferentes animales como fuente de nutrientes y proteína. (Hidalgo, 2019)

Segunda vida a productos estropeados y/o mantenimiento sostenido

El pensamiento de crear un prototipo de producto el cual sea más corta su tiempo de vida útil a comparación del antiguo, fomenta más residuos electrónicos, pero también mayores emisiones debido a que aumenta la extracción de materiales y la actividad de las fábricas. Los productos electrónicos ya sean pilas, electrodomésticos, celulares su vida útil va deteriorando rápidamente en comparación a la de años anteriores, al 28% de los usuarios de smarthphones les dura menos de seis meses el móvil, el otro 25% lo mantiene entre seis meses y un año, mientras que

solo un 9% aguantaban su terminal tres años a más, estos datos fueron recopilados del paper “The Environmental Consequences in a Process of Planned Obsolescence of Mobile Phones”. (Bejerano, 2020)

Se tiene en cuenta que la oportunidad de segunda vida de productos estropeados o mantenimiento es una cuchilla de doble filo, ya que muchos fabricantes mencionan que comprar productos nuevos porque consumen menos energía o son más productivos, pero es clave poder evaluar qué impacto producirá a mediano y largo plazo.

Según (Schweitzer, 2020) que se tiene muchos productos que parecen diseñados de forma que duren mucho menos de lo que deberían, un caso de muchos fue la empresa Sonos de altavoces inteligentes que no recibirían actualizaciones de software para su mantenimiento y seguimiento, así como la empresa Apple que empeora deliberadamente el rendimiento de los iPhone anteriores a los del nuevo IOS y lanzamientos.

Aumento del uso de productos y servicios de renting

Los servicios de renting tiene una serie de ventajas las cuales permiten prevenir el proceso de paquetes obsoletos y obtener de manera más rápida la última tecnología de hoy en día. De este modo, la acción de rentar por el uso de un servicio o equipamiento a través de un contrato es una salida económica, operativa y financiera eficaz. Donde la organización (tiene a su disposición equipos modernos donde serán utilizados de manera rápida, organizada y más eficiente en los proceso tecnológicos, industriales y operacionales que necesite el mercado, y

los cuales puedan renovar en cualquier momento según los términos del contrato sin tener que esperar al término de su vida útil económica, con el beneficio de mantener una situación competitiva y evitando los altos gastos e inversiones en la compra de material o en la realización de las actividades productivas.

Con respecto a las ventajas de tipo económico, es que el renting permite que la industria incorpore tecnologías y bienes de capital sin la necesidad de efectuar desembolsos de efectivo que dificulten el estado y los flujos de caja de la empresa. Y por último las ventajas de tipo financiero, la opción de endeudamiento queda sin la necesidad de tomarla como opción, porque no se ocupa el patrimonio, porque se pagan con los beneficios a partir del uso del bien el cual comienza a producir o rendir beneficios desde el momento de la entrega o instalación. De esta manera, el balance contable no aumenta en los gastos por financiamientos o cuotas fijas de pago y permite que la liquidez de todas las empresas necesitan para la toma de decisiones en inversiones y empleos. (Mejía, 2010)

Reutilización de piezas de productos obsoletos

Con la escalada del uso masivo de productos electrónicos, ya sea reproductores de música, celulares, bandas, relojes inteligentes, su vida útil es un proceso de moda y actualizaciones ya que las personas desean lo más novedoso y una de las preocupaciones es el impacto medioambiental que puede suponer a largo plazo, por ello, empresas como E-Waste, Apple, Claro, etc desarrollan mecanismos de reciclaje y

reutilización de partes de diferentes artefactos que usan en el medio de comunicación o social, como Daisy, un robot capaz de desmontar modelos de iPhone para reciclar y aprovechar aquellas piezas reutilizables. (Cerezo, 2019)

GiveBack se desarrolló como un proyecto de Apple que forma parte Daisy, que permite a los clientes devolver los dispositivos viejos o antiguos a sus de Apple Stores en USA. Los materiales dispuestos son enviados a los mercados de materiales secundarios con el propósito circular de ser capaces de reutilizar componentes y reducir la necesidad de minar recursos naturales. (Apple Inc, 2018)

Optimización del volumen de stock y residuos implementando modelo de la industria 4.0

Los retos más difíciles para las empresas es la buena función de su sistema logístico las 24 horas del día, donde es importante que el centro de atención, siempre sea el cliente y el tiempo, como saber controlar las existencias de un producto. Cuando la empresa no cuenta con una gestión adecuada de stocks eficiente, en definitiva, no ganará dinero o no consiga satisfacer la demanda del producto.

Según (More, 2020) Para poder entender de stock se refiere a cualquier producto que se almacene en unidades con el fin de satisfacer la demanda a tiempo, tener de manera organizada el stock es clave para que en caso un producto tiene una demanda estacional o si debe servirse en un tiempo limitado.

Un proceso de administración de inventario optimizado puede evitar todo, desde deterioro hasta robos, al largo plazo permite ahorrar los costos de almacenamiento, estos son los beneficios principales de la optimización de stock:

- Reduce el desperdicio y el deterioro
- Reduce el riesgo de existencias muertas
- Mantiene los costos de almacenamientos bajos
- Auditoria puntual

Generación de energías renovables a partir de residuos

La obtención de energía con ayuda de energías renovables es una buena alternativa que evita daños ambientales, tanto regionales como trasfronterizos, por ello una motivación entre muchas es el aprovechamiento de los residuos sólidos por medio de su combustión directa mediante los gases generados por la descomposición anaeróbica de los mismos (biogás). Las empresas que tiene actividad con residuos orgánicos, para ellas es una oportunidad novedosa y natural en la utilización de biogás y los beneficios que podrían obtenerse con un panorama y regulaciones de la bioenergía en el ámbito nacional. (Cuapio, 2016)

Implantación de conceptos de ecología industrial y territorial

El desarrollo de conceptos de ecología industrial es basada en la producción masiva de bienes y servicios a producido el deterior y agotamiento severo del ecosistema y en consecuencia el ecosistema

social y el uso de simbiosis industrial se constituye en una herramienta que permite definir a una serie de empresas vecinas para formar un grupo de ayuda circular según donde estén ubicadas en un mismo territorio, por ello se trata de estudiar las interacciones e interrelaciones físicas, químicas y biológicas dentro de los sistemas industriales, naturales y sociales donde se quiere pasar de uno lineal a uno cíclico, impulsando los procesos económicos, junto con el medio ambiente y la sociedad con tecnologías limpias, procesos ecoeficientes y la interrelación de los ambientes de negocio, financiación y políticas gubernamentales orientadas a la conservación. (Cervantes, 2009)

Reducción o eliminación del uso de combustibles fósiles

Los gobiernos, organizaciones y empresas deben aprovechar la oportunidad de direccionar sus economías y sistemas energéticos en combustibles dañinos y reconstruir una mejora continua con respecto a los recursos y desarrollo constante.

(ONU, 2020) El informe elaborado por el Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI), concluyo que la solución sería desarrollar políticas gubernamentales que reduzcan tanto la demanda como la oferta de combustibles fósiles y apoyen a las comunidades que actualmente dependa de esta actividad de extracción. En este informe ofrece los pasos que los gobiernos tomen decisiones para una transición justa y equitativa lejos de los combustibles fósiles. (p.28)

En el informe del SEI en el año 2020 se destacó los principales hallazgos:

- Para seguir una ruta constante hacia el objetivo de 1,5°C, el mundo tendrá que reducir la producción de combustibles fósiles en aproximadamente 6% por año entre 2020 y 2030. En cambio, los países están planificando y proyectando un aumento anual promedio de 2%, que para 2030 resultaría en más del doble de la producción consistente con el límite de 1,5°C.
- Entre 2020 y 2030, la producción mundial de carbón, petróleo y gas tendría que disminuir anualmente 11%, 4% y 3%, respectivamente, para ser consistente con la vía de 1,5°C.
- La pandemia de COVID-19, y las medidas de confinamiento para detener su propagación, han provocado caídas a corto plazo en la producción de carbón, petróleo y gas en 2020. Pero los planes anteriores a la COVID-19 y las medidas de estímulo posteriores apuntan a que continuará la creciente brecha mundial de producción de combustibles fósiles, con el riesgo de graves alteraciones climáticas.
- Hasta la fecha, los gobiernos del G20 han comprometido más de 230 mil millones de dólares para los sectores responsables de la producción y el consumo de combustibles fósiles en sus medidas de la pandemia, mucho más que para la energía limpia (aproximadamente 150 mil millones de dólares). Los formuladores de políticas deben revertir esta tendencia para alcanzar los objetivos climáticos (Flensburg, 2020 , p.86-87).

2.2.2.1 Actividad Industrial – Parámetros de Preparación hacia una Industria

4.0

Definición

Según (Bain, 1959) nos dice en su libro “*Industrial Organization*”- *Teoría de la Organización Industrial, mediante (E-C-R) publicado en el año 1959*. La organización industrial es la parte de la economía que se enfoca en la organización de productores en los mercados, utilizando un análisis y evaluación de los mercados, buscando relacionar la estructura industrial de los procesos que tienen las empresas con los resultados obtenidos.

El paradigma E-C-R, a partir del estudio de las variables de la estructura del mercado: número de compradores y vendedores, grado de diferenciación de los productos, barreras a la entrada, tecnología empleada y grado de integración vertical. Este análisis se ha aplicado en empresas con productos sustitutos en la competencia buscando solucionar problemas de competencia horizontal.

La evolución de la Nueva Organización Industrial se da considerando dos posiciones o enfoques:

- El enfoque de la Eficiencia: estructurado por la conducta empresarial buscando la eficiencia en la producción y minimización de los costos, pero de una óptica mecanicista, con una conducta de adaptación pasiva por las empresas.

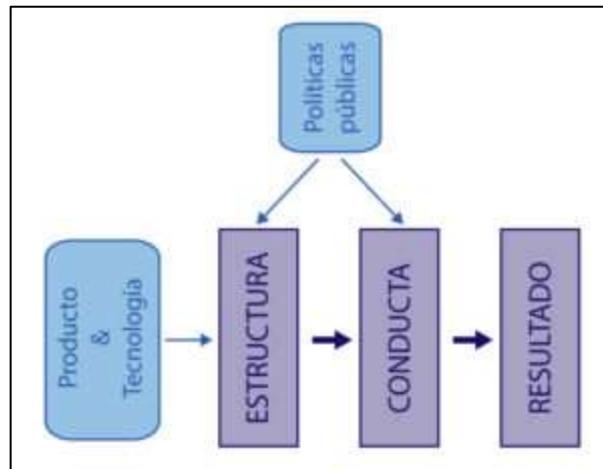
- El enfoque del Comportamiento Estratégico: estructurado como punto clave en agentes como decisores activos, que procuran su adaptación a condiciones de supervivencia, buscando ser llamativa en el sector y mejorando sus herramientas para prevalecer según el contexto social-económico de sus productos y servicios que permite tener un cierto poder y beneficios económicos.

2.2.2.5 Desarrollo de la Actividad Industrial en los Parámetros Actuales

La empresa ha pasado por distintos enfoques el cual ayuda a dinamizar el proceso de colocación de la marca, utilizando una gestión productiva eficiente con ayuda de la organización mediante la integración a una economía diferenciada, también un enfoque conductista que asume y gestiona el riesgo proporcionando viabilidad y seguridad a la empresa, y por último el tecnológico que moderna los procesos logísticos y operativos de la empresa focalizando en las necesidades de las personas y el medio ambiente.

Figura 6

Paradigma de ECR



Nota: Tomado de Environmental Decay: Economic Causes and Remedies de Joe.S.Bain

Industria 4.0 – “*Smart Manufacturing for the Future*”. Este término fue utilizado por Alemania en el año 2011 dentro del Plan de Acción Estrategia de Alta Tecnología 2020, siendo una oportunidad para lograr ser líderes tecnológicos del mercado y ser embajadores de la Industria 4.0. La historia de la revolución industrial nació en el año 1890, se caracterizó mucho por la mecanización y el uso del vapor como fuente principal de energía, después surgió la segunda revolución con la masificación de la producción y el uso de fuentes eléctricas en 1929. Llegando a la tercera revolución alrededor del año 1970 se enfocó en la automatización de la producción, uso de la electrónica y las tecnologías de la información (TI) y por último la cuarta evolución y más reciente que está basada por sistemas ciber-físicos, formados parte física y

virtual para generar una estrategia de negocio en procesos con ganancias en productividad y reducciones en costo. (Trade, 2016)

En general la Industria 4.0 nos ayudara a medir el grado de madurez y/o implementación de estrategias para desarrollar un producto o servicio con ayuda de la tecnología y las redes, por ello para superar los problemas se requieren nuevos métodos y herramientas para guiar y dar soporte a negocios como el del autor Schumacher y Erol & Silm.

(Schumacher, Verificación para evaluación empresarial del grado de preparación para la industria 4.0, 2016) , En este documento que fue desarrollado con un doble propósito: científico y práctico. El primero fue para obtener datos sólidos del estado de las empresas y de las estrategias para la Industria 4.0 y también para extraer factores de éxito potenciales. El propósito práctico fue permitir a las empresas evaluar su madurez en relación a Industria 4.0 y reflexionar, basados en esa evaluación, en la adecuación de sus estrategias actuales.

Tabla 1*Lista de verificación para evaluación del grado de preparación para la Industria 4.0*

No.	Elemento	Descripción
1	Productos	Incorporación de sistemas ciberfísicos y/o IoT en el diseño de los productos o capacidad para hacerlo.
2	Clientes	Utilización de datos de los clientes, digitalización de ventas y servicio.
3	Operaciones	Modelo y simulación, colaboración interdepartamental.
4	Tecnología	Grado de modernización del sistema de tecnología de la información y comunicación, uso de dispositivos móviles.
5	Estrategia	Disponibilidad de hoja ruta para Industria 4.0, adaptación de modelos de negocio.
6	Liderazgo	Liderazgo comprometido con el cambio de paradigma, habilidades y competencias de gestión.
7	Sistema de gobierno	Regulaciones laborales para I4.0, protección de propiedad intelectual.
8	Cultura	Intercambio de conocimiento, innovación abierta

9	Gente	Competencias y habilidades del personal, apertura del personal a nuevas tecnologías.
10	Organización	Alineación organizacional para la adopción de I4.0.

Nota: La presente tabla es el Esquema de verificación con indicadores para cualquier tipo de empresa para evaluar su grado de preparación para incorporarse a la industria 4.0 usando la metodología de Schumacher et al. (2016). Tomado de la Universidad Autónoma de Baja California, México.

Tabla 2

Medición de madurez, rumbo a Industria 4.0

Autor	Año	Modelo	Dimensiones	Etapas y/o Niveles
Schumacher et al.	2016	Modelo de madurez Industria 4.0	(9) Productos, clientes, operaciones, tecnología, estrategia, liderazgo, sistema de gobierno, cultura, gente.	(5): 1-5
Soldatos et al.	2016	Modelo de preparación de adopción en manufactura	(3) tamaño y capacidad de inversión de la industria de manufactura y su cadena de suministros colaborativa, sector y dominio industrial y su conciencia de ICT, ambiente político y social donde opera la cadena de suministros de manufactura.	N/A

Nota: La presente tabla especifica las dimensiones de la variable actividad industrial junto con el modelo y el año, correspondiente con el autor y las etapas de medición según escala. Tomado de Jacquez – Hernández & López, Modelos de evaluación – Industria 4.0, pag.61-78.

Tabla 3

Modelo de medición de madurez, preparación e implementación de Industria 4.0

Estudio	Tipo	Dimensiones	Niveles	Específico u orientado a	Revisión de modelos previos
De Carolis <i>et al.</i>	Madurez	Si	Si	Empresas de manufactura	No
Gökalp <i>et al.</i>	Madurez	Si	Si	No	Siete
Gracel & Lebkowsky	Madurez	Si	Si	Tecnologías de manufactura	Diez
Jäger & Halse	Madurez	Si	Si	IoT	No
Kermer-Meyer	Madurez	Si	Si	No	No
Klötzer & Pflaum	Madurez	Si	Si	No	No
Kopp & Basl	Preparación	Si	Si	No	No
Rojko	Preparación	Si	Si	No	No
Reeder & Klünder	Madurez	Si	Si	Redes de cadenas de suministros	No
Erol <i>et al.</i>	Transformación	Si	No	No	No
Ganzarain & Errasti	Madurez	Si	Si	PyME	No
Leyh <i>et al.</i>	Madurez	Si	Si	Tecnologías de Información	No
Pérez-Lara <i>et al.</i>	Madurez	Si	Si	Aplicado a modelo de negocios	No
Schagerl, M.	Madurez	Si	Si	No	No
Schumacher <i>et al.</i>	Madurez	Si	Si	Empresas de manufactura	Cinco
Soldatos <i>et al.</i>	Preparación	Si	No	Aplicado a IoT	No

Notas: La presente tabla nos muestra las especificaciones referentes a los estudios establecidos para poner en implementación un modelo de madurez y preparación en industrias de manufactura, tecnologías, redes de cadena de suministros y Pymes.

Tomado de Jacquez – Hernández & López, Modelos de evaluación – Industria 4.0, pag.61-78.

2.2.2.5 Régimen Especial – ZOFRATACNA , Sector Industria

Artículo 7.

De las actividades y exoneraciones En la ZOFRATACNA se podrán desarrollar actividades industriales, agroindustriales, de maquila y de servicios, los que incluyen el almacenamiento o distribución de mercancías, desembalaje, embalaje, envasado, rotulado, etiquetado, división, exhibición y clasificación de mercancías. (*)

(*) Párrafo modificado por el Artículo 2 de la Ley N° 28599, publicada el 16 Agosto 2005, disposición que entrará en vigencia a partir de los 10 días siguientes a la publicación de su reglamento, cuyo texto es el siguiente:

“En la Zona Franca, se podrán desarrollar actividades industriales, agroindustriales, de maquila, ensamblaje y de servicios, los que incluyen, el almacenamiento o distribución, desembalaje, embalaje, envasado, rotulado, etiquetado, división, exhibición, clasificación de mercancías, entre otros; así como la reparación, reacondicionamiento y/o mantenimiento de maquinaria, motores y equipos para la actividad minera, de acuerdo a la lista aprobada por resolución ministerial del Ministerio de la Producción en coordinación con el Ministro de Economía y Finanzas. Por decreto supremo refrendado por los Ministros de Comercio Exterior y Turismo, de la Producción y de Economía y Finanzas podrán incluirse otras actividades.

” Los usuarios que realicen dichas actividades están exonerados del Impuesto a la Renta, Impuesto General a las Ventas, Impuesto Selectivo al Consumo, Impuesto de Promoción Municipal, Impuesto Extraordinario de Solidaridad, así como de todo tributo, tanto del gobierno central, regional y municipal, creado o por crearse, inclusive de aquellos que requieran de norma exoneratoria expresa, excepto las aportaciones a ESSALUD y las tasas. Las operaciones que se efectúen entre los usuarios dentro de la ZOFRATACNA, están exoneradas del Impuesto General a las Ventas e Impuesto de Promoción Municipal.

Ley de Zona Franca y Zona Comercial de Tacna – Ley N° 27688

Artículo 8.

Operaciones destinadas al resto del territorio nacional

Las operaciones que efectúen los usuarios para realizar las actividades señaladas en el artículo 7 de la presente Ley, estarán gravadas con todos los tributos que afecten las ventas, importaciones y prestaciones de servicios, según corresponda, cuando se realicen para el resto del territorio nacional.”

(2) Artículo modificado por el Artículo 2 de la Ley N° 29739, publicada el 06 julio 2011, cuyo texto es el siguiente:

“Los productos manufacturados en la Zofratacna cuyo destino sea el resto del territorio nacional pagan, en lo que corresponde al ad valórem, la tasa arancelaria más baja que se aplique en el país, según los acuerdos y convenios internacionales.

Por excepción, se exonera de los derechos arancelarios que graven la importación de la mercancía que se obtenga como resultado de los procesos productivos de las actividades de industria, agroindustria, maquila, ensamblaje, reparación, reacondicionamiento o mantenimiento de maquinaria, motores y equipos para la actividad minera, y otras que generen valor agregado, siempre y cuando figuren en la lista aprobada por resolución ministerial del Ministerio de Economía y Finanzas en coordinación con los ministerios de la Producción y de Comercio Exterior y Turismo. Dicha lista debe ser propuesta por el Comité de Administración de la Zofratacna.”

2.2.2.5 Dimensiones de la Actividad Industrial – Param. de Preparación para Industria 4.0

Para la puesta en marcha del modelo de madurez se orientaron en cinco (5) moldes y herramientas para evaluar su trayectoria de la empresa en términos de preparación. La finalidad del modelo presentado es realizar una extensión de modelos ya creados a través del enfoque con aspectos

organizacionales. También buscaron transformar los conceptos que consideraron difíciles de entender como manufactura inteligente en elementos que pudieran ser medidos en ambientes reales de producción dentro de fábricas.

De acuerdo con Schumacher, expandiendo el modelo de evaluación para las empresas, se propone en la siguiente tabla, la lista de verificación aplicable a cualquier tipo de empresa con el objetivo de evaluar su grado de preparación para incorporarse a la Industria 4.0 (2016, p.71).

Productos

El propósito de la elaboración de productos conforme a la sostenibilidad ecológica es poner en práctica modelos matemáticos que establecen parámetros de diseño y producción sostenibles y eficientes por la mejora del medioambiente en relación a la ergonomía del producto, valor agregado y distinción. Dentro de estos, es incrementar la sensibilización de los consumidores sobre la necesidad de instituir prácticas de diseño y producción de productos de diferentes sectores demandantes. La transformación de industrias productivas por enfoques de cambio de paradigma e invertir en ideas verdes enfocadas a procesos funcionales con una amplia oferta de insumos orgánicos, no tóxicos para el consumo humano y amigable para nuestro planeta. (González, 2013)

Clientes

Todo esfuerzo de fidelización de clientes debe sustentarse en tres pilares fundamentales e imprescindibles a lo largo de la prestación de los servicios o bienes demandados en el mercado.

La cultura de empresa, es un pilar importante en la organización ya que va orientada al cliente (OC). Es decir, el cliente es la prioridad número uno de la gestión de todas las áreas.

La experiencia del cliente, altos niveles de calidad y calidez en el servicio ofrecido, segundo pilar importante, ya que todo servicio prestado que no sea de calidad excelente será un esfuerzo inútil para llegar al cliente o grupos sociales.

Estrategia relacional, tercer pilar donde se define con total claridad, donde la gestión de la empresa está debidamente estructurada de la relación de personas hacia la compañía, que se caracteriza por el bienestar, encuentros, y asertividad comercial. (Alcaide, 2015)

Operaciones

Las operaciones para la gestión de residuos industriales corresponden a diversas actividades que van desde la generación del residuo en la industria, pasando por su transporte, almacenaje, tratamiento y por último al vertedero. Estas operaciones tienen condiciones de tipo técnico, económico, legal y administrativo, que aseguran el buen manejo de los residuos industriales para evitar o reducir los riesgos que llevan asociadas estas sustancias. Por ello es importante ser eficiente en

la gestión de residuos y operaciones anexas donde se debe conocer los tipos de residuos y la cantidad que se genera de los mismos, para poder identificar los datos y determinar la frecuencia en la que debe ser recogidos, reciclados, o transformados. (Lobo, 2014)

Tecnología

La tecnología dentro de las actividades productivas tiene como finalidad saber hacer, saber por qué se hace y saber para que se hace, la ciencia y tecnología son medios de progreso social y económico, donde ayudan a potenciar la capacidad de comunicación entre las personas y los pueblos como un factor de convivencia internacional, así como automatizar procesos y mejorar la productividad de la misma industria.

Muchas empresas con el apoyo de internet, e-commerce y los hallazgos en microelectrónica y computación, la digitalización con la apertura de nuevos modelos de negocios globales donde se reconfigura la estructura y modifica la lógica de muchos mercados emergentes. Este nuevo contexto es basado en los fundamentos del crecimiento económico como la innovación y el capital humano tecnológico pasan a jugar un papel crucial, un ejemplo cotidiano son los países que se han inscrito al club de naciones de inserción digital moderada, sea España, Alemania y USA, donde han requerido un rediseño de las políticas públicas para aprovechar y distribuir de manera equitativa los beneficios del progreso tecnológico. (Ontiveros, 2020)

Estrategia

La estrategia de una empresa se compone de dos grandes áreas: una de ellas es la estrategia competitiva y la otra es la corporativa, donde la primera se esquematiza aspectos tales como, posicionamiento a largo plazo según las facilidades de la empresa, llegada al público, producto único y capacidad de competir en el mercado. La corporativa se evalúa aspectos sobre la participación del negocio y sobre la integración vertical donde la toma de decisión por una sola entidad se da en diferentes etapas en las fases de distribución y producción. También los límites horizontales cuando se integra de manera grupal varias empresas conjuntas para el mismo nivel de operatividad, ya que busca evaluar mecanismos para modificar el ámbito de la empresa donde se llega a buscar fusiones, alianzas, contratos, franquicias para maximizar valor.

Según Tarzijan en su Libro de Estrategia Sustentable, los principales desafíos del estratega de una empresa, son la toma de decisiones y requerimientos para un buen proceso de formulación estratégica, donde incluye la necesidad de considerar los valores, la sustentabilidad y la ética en los negocios, y la búsqueda de coherencia con el entorno competitivo y con los recursos y capacidades de la empresa. (2018, p.56).

Liderazgo

Los diferentes movimientos del comportamiento humano han ido evolucionando y teniendo cabida en procesos empresariales, tomando cada vez más importancia la satisfacción laboral, la motivación, la calidad de vida de las personas, el medio ambiente de trabajo, el compromiso organizacional y el bienestar laboral, es ahí donde el liderazgo forma parte en la plana gerencial de una empresa por ser un proceso complejo en el cual intervienen multitud de elementos, habilidades con influencias directivas en la forma de ser y ver de las demás personas o en un grupo determinado. Es por esto que un líder emprendedor con inteligencia emocional impulsa a sus seguidores hacia el éxito y les ayuda a completar objetivos de la mano y con el tiempo adquiriendo capacidades que los llevaran al crecimiento personal y empresarial. (Hernández, 2021)

Sistema de gobierno

Una de las características del hombre es su capacidad de organizarse en grandes sociedades, con el fin de obtener los recursos de una existencia más simple y en casos más individuales, el confort que brinda la alegría o la felicidad. Para perpetuar esta práctica y evitar los conflictos comunes en las dinámicas de poder actuales, corporaciones forman sistemas de gobierno que permiten una distribución equitativa de los recursos, resuelven los conflictos de manera equitativa y toman otras decisiones públicas. Dada la necesidad humana de expresión e igualdad a nivel político, la democracia se presenta como la forma de gobierno

que mejor corresponde a los valores de la sociedad actual a nivel teórico, pero a nivel práctico, ninguna democracia cumple los estándares. sostenibilidad y justicia. Esto puede llevarnos a concluir que necesitamos una reforma institucional del gobierno y la educación en temas públicos para lograr la estabilidad social. (Ariza, 2021)

Cultura

La cultura es un activo intangible, según varios expertos al poder relacionar costumbres, formas de accionar y pensar al desempeñar un negocio dentro del ambiente social que nos rodea, ya que cada región o país es rico en temas culturales y biodiversos. Pero podemos afirmar que la cultura corporativa u organizacional es el modo de pensar, ser y actuar de una empresa, siendo equivalente a un credo organizacional que hace actuar a sus integrantes de una manera particular, estableciendo lo que está permitido y lo que no lo está. En camina la conducta de la empresa en toda circunstancia y con todos sus grupos de interés.

El carácter intangible que tiene la cultura en nuestra sociedad es lo que hace factible crear valor económico y admiración ya sea a la empresa o sector, por ello no es palpable siendo difícil de sustraer o copiar, y es clave como ventaja competitiva. (Sheen, 2020)

Gente

Hoy en día si se presta atención a lo que ocurre en una empresa, lo más importante parece ser imaginar, comunicar, ordenar, ejecutar y controlar tareas, pero con mayor claridad, las personas que están involucradas en una organización le dan mayor valor a estas funciones que se ejecutan, al cabo cada persona lleva tareas según sus capacidades que han sido influenciadas por diferentes historias, culturas, inclinaciones y aspiraciones. Las personas dentro de una industria siempre querrán ser piezas útiles de colaboración por su predisposición al empleo, por ello la idea de realizar capacitaciones ayudara a tener más habilidades cognitivas y profesionales en beneficio de la empresa por diferentes motivos. (Argandoña, 2021)

Organización

Para muchas empresas a finales del siglo 80 se recibió con mucho entusiasmo la llamada sociedad de conocimiento, que resulto una sorpresa al descubrir que hasta qué punto esta nueva sociedad podía llegar a ser más excluyente que la anterior. Con la internacionalización de la economía, y la gama de conocimientos de la mano con la tecnología se empezó a especializar la industria, y las empresas creativas con rumbo a procesos automatizados, digitales, exploratorios y más eficientes para nuestro entorno.

Los enfoques instrumentales describen que los grupos empresariales son clave para poder desarrollar diseños interesados en zacear pequeñas o grandes necesidades, logrando objetivos, metas logadas a una visión

integral del producto y servicio, cada empresa necesita tener una estructura formal y legal, que motivan a generar riqueza con actividades productivas que depende mucho de la preparación y madurez de la empresa para ser capaces de generar cambios dignos en el mercado con productos y/o servicios novedosos, responsables, y limpios. (Gore, 2006)

2.2.2.5 Indicadores de la Actividad Industrial (Parámetros de Preparación de Industria 4.0)

Tabla 4

Tabla de Indicadores

Indicadores	Concepto
Incorporación de Sistemas ciberfísicos - IoT.	Objetos industriales conectados con sensores y actuadores , la interconexión entre industrias y las redes para los servicios virtuales, la adopción del paradigma del internet de las cosas (IoT) aplicado al entorno industrial, con la mejora e instalación de herramientas digitales y productivas. (Vega, 2015)
Diseño del Producto	La industria suma muchos factores productos (input), es ahí donde los dota de valor añadido, los organiza y repercute actividades a otros sectores industriales y al consumidor final en pequeños prototipos finales segmentados por cada mercado, según preferencias y gustos. Los productos nos acercan a un resultado perfecto en la satisfacción de necesidades con el uso inmediato de ellos. (Garrell, 2019)
Capacidad	La gestión y la buena planificación de la demanda de un producto, es poder ser inteligente en la colocación de productos o servicios masivos al cliente con ayuda

	de herramientas como programas econométricos, renting y colaboraciones en la capacidad de producir los insumos y agregar valor a la materia prima sea comercializado en el interior del país o internacionalmente. (Basco, 2018)
Utilización de datos de los clientes	La utilización de los datos del cliente es un paso importante al formalizar una empresa, ya que se utiliza la información de las personas para poder llegar a ellas, y saber que necesitan y cuáles son sus preferencias. Muchas empresas utilizan medios, sitios web, redes sociales, Dropbox, newsletter para involucrar los clientes a su marca y familiarizarlos. (Gil, 2015)
Digitalización de ventas	La digitalización de ventas es esencial para poder llevar de forma correcta, ordenada y legal tu negocio, donde pasar de equipos de ventas que funcionan con métodos y canales antiguos a métodos digitales y adaptados a la era digital, ya sea con programas administrativos o por medio de mapeo de procesos AS IS. (Delgado, 2016)
Digitalización del servicio	El uso de herramientas digitales es una ventaja al poder mostrar, detallar e innovar el producto o servicio, se trata de utilizar la res para ofrecer operaciones, logística y experiencias del usuario que se traducen en uno potencial de ingresos al estar interactuando con la sociedad, permite también facilitar el trabajo de los empleados que laboran en la empresa, permite mantener el ritmo de ventas y las oportunidades de crecimiento. (Delgado, 2016)
Modelo y simulación circulatorio	La cuarta revolución industrial manifiesta que los procesos son de cliente a trabajadores, siendo aplicables la gestión de intraempresa y interempresa , comunicaciones y tratamiento de datos y la hidración mundo físico y digital afianzando un modelo circular, donde hay soluciones y plataformas colaborativas (Robotica, impresión 3d, Big Data \$ Analytics) (Aguiló, 2019)
Colaboración interdepartamental	La masificación de los productos es importante para alcanzar nuevos objetivos, propuestas y mercados, por

	<p>ello es necesario crear y direccionar nuevas mesas de trabajo, así como colaboraciones departamentales en el exterior o también en diferentes regiones del país para regular y supervisar la distribución de los bienes o servicios que se implantan en la sociedad. (Aguiló, 2019)</p>
Grado de modernización del sistema de tecnología de la información y comunicación	<p>Al incorporar tecnologías, aumentan los niveles de automatización y digitalización de datos, información en las instalaciones de una empresa, por ello es ventajoso poseer estrategias TI, que ayudaran a reducir costos, y ser más eficiente con los colaboradores y clientes. (Johnson, Scholes, & Whittington, 2006)</p>
Uso de dispositivos móviles	<p>La simplificación de tareas con el uso de aparatos electrónicos es inmensa, hoy en día es indispensable utilizar un móvil para poder comunicarse y realizar tareas que involucren conectar con el internet, cerrar tratos, etc, genera una cantidad de beneficios para facilitar actividades programadas y monitoreadas. (Aguiló, 2019)</p>
Disponibilidad de hoja ruta para Industria 4.0	<p>La disposición de una empresa al cambio de gestión para la mejora de producción y beneficios a mediano y largo plazo es un poco tardía y difícil para las empresas que recién comienzan a producir. Por tanto, los beneficios que la Industria 4.0 puede aportar a las empresas se derivarán del ahorro de costes y mejoras en la productividad que pueden conseguirse y que diferentes estudios estiman en órdenes del 4% y del 3% respectivamente. Cuando en estas valoraciones incluimos aspectos más intangibles como mejoras en el mantenimiento, seguridad, calidad y otros intangibles, nos podemos ir a mejoras en competitividad del 10-20%. (Calatayud, 2019)</p>
Adaptación de modelos de negocio lineal a circular	<p>Un modelo de negocios es la forma en que una empresa u organización crea valor para el cliente y captura valor para la empresa. En fácil, es la forma en que la empresa obtiene beneficios y ganancias a través de sus relaciones tanto con los clientes (en forma de ventas de</p>

	<p>productos o servicios), como con sus proveedores, socios y empleados. La transición de un modelo lineal basado en los mismos principios de extraer, procesar, fabrica, consumir y desechar motiva a un consumo irresponsable y contaminante. Por el contrario, un modelo de negocios circular creado para eliminar el residuo en el mayor cantidad posible y que sea útil para otro proceso circulatorio con sus elementos, materiales en el proceso de restauración o regeneración. Para lograrlo, acciones clave como la reparación, la reutilización, la redistribución, el reciclaje y la regeneración se llevan a cabo en todos los ámbitos que componen al modelo de negocios circular. (Torres, 2021)</p>
Liderazgo comprometido con el cambio de paradigma	<p>La coordinación y evaluación de las crisis motiva el cambio y el manejo eficiente en tiempos difíciles, con ayuda de la delegación de trabajadores y la colaboración de áreas. El nuevo paradigma de estos tiempos es la diversidad de ideas, opiniones y nuevas tendencias que las empresas busquen nuevos líderes proactivos y adaptables a cualquier situación adversa en el mercado empresarial. (Cervantes, 2009)</p>
Habilidades	<p>Son todas aquellas competencias necesarias para gestionar con responsabilidad, afinidad y dirigir de manera exitosa una organización, grupo de personas y afianzar tratados. Las habilidades claves que una persona puede tener dentro de una empresa son: diseñar una plan profesional, gestionar el tiempo, el estrés y las relaciones con compañeros y jefes, mantenerse capacitado y comprometido con los objetivos de la empresa y negociar con destreza. (Valls, 2011)</p>
Competencias de Gestión	<p>La tendencia global nos enseña que es necesario desarrollar un plan por competencias según el área designada por actividades y funciones en una empresa, por ello es importante asignar mesas de trabajo correctamente capacitadas y dialogadas para mejorar el</p>

	<p>dinamismo de su labor. La aplicación de políticas de remuneraciones, análisis y descripción de puestos, desarrollo y planes de sucesión, evaluación de desempeño, otros son viables para fortalecer un negocio. (Trade, 2016)</p>
Regulaciones laborales	<p>Dentro del ámbito empresarial, el derecho laboral es el que vela por los derechos y deberes de los trabajadores en una organización, por ello las regulaciones son enfocadas según la necesidad de los grupos trabajadores, ya sea en licencias, jornada laboral y sueldos.</p> <p>Toda empresa legal debe ser regulada por organismos del estado, y también favorecidas por leyes que amparen a los empleados con los beneficios de vacaciones, bonificaciones, seguro, compensación por tiempo de servicio y asignaciones familiares donde serán moduladas por la situación del país. (Girao, 2020)</p>
Protección de propiedad intelectual	<p>En el mundo de los negocios, es bueno tener el conocimiento de la propiedad intelectual, ya que se basa en las relaciones de producción y competencia con la gestión de riesgos en el ámbito de la PI. Es el derecho que tiene una persona física o empresa a proteger sus productos o servicios que provienen de la innovación para gozar y disponer de ellos con las diferentes limitaciones establecidas por ley. Donde aumenta la visibilidad e intereses del valor de sus productos en el mercado, por ser únicos y diferentes con respecto a la demanda. Es importante que una empresa tenga en cuenta todos los procesos para ser independiente intelectualmente con sus contenidos, activos, inmuebles, entre otras cosas donde la información brinde evitar el riesgo de suprimirla. (Encabo, 2015)</p>
Intercambio de conocimiento	<p>Es el compartir de información y experiencias ricas en base a una cultura, movimiento e historia dentro de las diferentes sociedades con el fin de promover el proceso del desarrollo y motivar nuevos retos entre</p>

	<p>organizaciones, estados y grupos de personas en el mundo.</p> <p>Según el autor Shanahan, La International Data Corporation (IDC) una vez estimó que una empresa que emplea a 1000 trabajadores del conocimiento desperdicia \$ 48,000 por semana, o casi, \$ 2.5 millones por año, debido a una incapacidad para localizar y recuperar información. (2019, p.103)</p>
Innovación abierta	<p>Con respecto al concepto, Chesbrough, considera que la innovación abierta consiste en un modelo de gestión de la innovación basado en la colaboración con personas y entidades externas a la empresa. En este sentido, los desafíos de innovación abierta suponen una ruptura con los silos internos de conocimiento y el secretismo tradicionalmente asociado al I+D empresarial. Para adoptar la innovación abierta, la compañía tiene que reconocer la oportunidad de co-crear con profesionales u organizaciones de fuera y también estar dispuesta a compartir el beneficio de dicha colaboración. Esta se plasma a través de diversas formas de colaboración entre organizaciones o con individuos, tales como alianzas, cátedras de investigación con universidades, competiciones mediante crowdsourcing y ecosistemas de innovación. (2020, p.82)</p>
Competencias y habilidades personales	<p>Las habilidades dentro como fuera de la empresa se incorporan dentro de la persona siendo responsable de accionar según sus competencias, habilidades y funciones a base de la experiencia y conocimientos propios. Es importante que esto incrementa según la capacitación y el discernimiento y es relevante en cada individuo, estas no solo se arraigan como parte de la personalidad dependiente de la persona, sino también con la práctica de los labores cotidianos de los equipos de trabajo y guías (Lopez G. , 2018)</p>
Apertura del personal a nuevas tecnologías	<p>En distintas administraciones y gobiernos han ido modificando el escenario del mercado global al imponer criterios de calidad relacionados con la</p>

	<p>accesibilidad y la seguridad de tecnologías en el uso personal y operacional para permitir que un producto pueda ser comercializado en un país. Todas estas modificaciones del escenario del mercado global han obligado a grandes y pequeñas empresas a adoptar estas nuevas tecnologías más responsables y más eficientes para las personas que permiten la creación de productos cada vez más cómodos y accesibles. Y para poder adoptar estas nuevas tecnologías muchas empresas han adoptado también modelos abiertos de diseño, desarrollo y producción ya que al adoptar estos modelos abiertos es más eficiente el incluir las colaboraciones de diseñadores, desarrolladores, usuarios y otros perfiles todos ellos unidos por la necesidad de un producto mejor. (Condom-Vilá, 2020)</p>
<p>Alineación organizacional para la adopción de una industria 4.0 comprometida a la gestión circular</p>	<p>El modelo de negocios de las empresas, bajo el paradigma de la Industria 4.0, tiende a cambiar de manera relevante al integrar servicios al cliente pre y post-venta “embebidos” en los productos ofrecidos. A pesar de su rápido e incontrarrestable avance, según el Informe de Desarrollo Industrial 2020 de ONUDI, el desarrollo de las tecnologías 4.0 se concentra fuertemente en diez países, quienes en conjunto dan cuenta del 90% de las patentes y de un 70% de las exportaciones pertenecientes al ámbito de la manufactura avanzada1. Según el mismo informe, existe un grupo de 40 economías, activamente insertas en esta transformación industrial, con creciente capacidad productiva y exportadora, aunque aún lejos del nivel de las economías líderes. En este grupo se sitúan por América Latina Brasil, Argentina, México y Colombia. Le siguen los llamados adoptadores tardíos (latecomers), un conjunto de 29 países que incluye a Chile, República Dominicana, Venezuela, Costa Rica y Ecuador, por América Latina. Completan este escenario 88 países evaluados como rezagados en la adopción de tecnologías</p>

2.3 Definición de Conceptos Básicos.

Actividad Industrial

Según Basco, La industria es la actividad económica que emplea y transforma los recursos naturales (materias primas y fuentes de energía), en las fábricas para producir productos semielaborados que se emplearán para fabricar otros productos, o productos elaborados listos para el consumo. La actividad se compone de un conjunto de sectores heterogéneos cuya actividad se sustenta en la transformación de materias primas en bienes elaborados y semielaborados para satisfacer una demanda específica (2018, p.p 56-57).

Bioeconomía y Eco-diseño

Es el nuevo paradigma de la ciencia económica, con la finalidad de integrar las actividades económicas de los sistemas naturales, se sustenta con la biotecnología y avances en producción de alimentos por la necesidad del incremento de la población mundial. Es la creación del proceso de un producto el cual lleve tecnología por la sostenibilidad, reducción del material y desmontaje, con ayuda del reciclaje y reutilización. (Chavarría, 2021)

Economía Circular

Según Herrero, la economía circular es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía, otros) se mantenga en la

economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular - no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía (2019, p 15).

Circularidad

Según, (Rovea, 2021) nos comenta que es un mecanismo el cual distingue entre ciclos técnicos y ciclos biológicos de los recursos, usando una cadena que mantiene el tiempo de la utilidad y el valor del producto, buscando reparar y regenerar con el menor residuo y buscando la sustentabilidad en la capacidad que tiene una sociedad para hacer un uso consciente y responsable de sus recursos, sin agotarlos o exceder su capacidad de renovación, y sin comprometer el acceso a estos por parte de las generaciones futuras.

Modelo de desarrollo

Según (Schumacher, Metodología de Preparación hacia Industria 4.0, 2016) Es un esquema programado para desarrollar la economía de una empresa o país, se basa fundamentalmente en un aumento de la inversión, y la eficiencia de este en los diferentes sectores económicos, el cual las empresas tienen la capacidad de producir bienes y servicios de forma eficiente, ligado con los precios decrecientes y calidad creciente para los clientes, de tal manera pueden competir y lograr mayores cuotas en el mercado.

Upcycling

De acuerdo con Moreno, es un término conocido como supra reciclaje, que consisten en aprovechar los materiales reciclados para crear productos que tienen

un mayor valor del que tuvo el original o el mismo, su objetivo es la desmaterialización del producto teniendo un residuo 0 o nulo (2021, p.84).

ZOFRATACNA

La Zona Franca de Tacna, más conocido como ZOFRATACNA, pertenece al territorio nacional, ubicado en la ciudad de Tacna, kilómetros más abajo del aeropuerto Carlos Ciriani, donde en aquel complejo las diferentes mercancías que se depositan y se distribuyen se consideran como si no estuviesen en el territorio aduanero para el pago de derechos y tributos de importación. Se le conoce como extraterritorialidad en operación aduanera, con el gozo de un régimen especial en materia tributaria, es así donde ZOFRATACNA dispone de una amplia gama de opciones para realizar industrias, negocios de importaciones con todas las herramientas y servicios. (Zofratacna, 2020)

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Sistema de Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

La Economía Circular se relaciona directamente con la actividad industrial en la Zona Franca de Tacna periodo 2021.

3.1.2. Hipótesis Específicas.

- Los niveles de reciclaje y reutilización de productos y/o residuos se relacionan positivamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna periodo 2021.
- La implantación de la Economía Funcional se relaciona positivamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna periodo 2021.
- La Optimización de fuentes de energía se relaciona positivamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna periodo 2021.

3.2 Sistema de variables

Identificación de las variables

La relación funcional es la siguiente: $Y = f(X)$

Dónde:

Y: variable 1: Actividad Industrial.

X: variable 2: Economía Circular.

Tabla 5

Operacionalización de la Variable 1 - Economía Circular (Gestión y Desempeño Circular).

Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala (Unidad de medida)
<p>La función restaurativa y de regeneración que tiene la economía circular está en función en maximizar el valor de los productos que comprenden un producto y en la duración de este. El nuevo modelo trata de desvincular los ciclos técnicos y biológicos con el consumo global de recursos naturales.</p> <p>(Stahel, 2019)</p>	Social (Reciclaje y Reutilización de productos y residuos)	A) Uso de materiales ecofriendly. B) Reciclado de residuos para transformarlos en nuevos materiales. C) Dar una segunda vida a productos estropeados.	Ordinal
	Económica (Implantación de la Economía Funcional)	D) Aumento del uso de productos y servicios de renting. E) Reutilización de piezas de productos obsoletos. F) Optimización del volumen de stock y residuos implementando el modelo de la industria 4.0.	
	Ecológica (Optimización de las fuentes de energía)	G) Generación de energías renovables a partir de residuos. H) Implantación los conceptos de ecología industrial y territorial. I) Reducción o eliminar el uso de combustibles fósiles	

Escala de Valoración

Niveles
Alto nivel de gestión económica circular
Medio nivel gestión económica circular
Bajo nivel de gestión económica circular

Nota: La tabla muestra la Operacionalización de la variable independiente Economía Circular, señalando sus indicadores y su escala de valoración respectivamente.

Tabla 6

Operacionalización de la Variable 2 - La Actividad Industrial (Parámetros de Preparación para Industria 4.0).

Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala (Unidad de medida)
La Industria acciona como un proceso económico en base a la producción de bienes de manera escalonada con ayuda de máquinas especializadas y lineamientos a escala. La función de una industria es la transformación de materias primas en productos de manufactura en necesidad social y consumo. (Basco, 2018)	Productos	A) Incorporación de sistemas ciberfísicos y/o IoT	Ordinal
		B) Diseño del producto	
		C) Capacidad	
	Clientes	D) Utilización de datos de los clientes	
		E) Digitalización de ventas	
		F) Digitalización del servicio	

Operaciones	G) Modelo y simulación circulatorio
	H) Colaboración interdepartamental
Tecnología	I) Grado de modernización del sistema de tecnología de la información y comunicación
	J) Uso de dispositivos móviles
Estrategia	K) Disponibilidad de hoja ruta para Industria 4.0
	L) Adaptación de modelos de negocio lineal a circular
Liderazgo	M) Liderazgo comprometido con el cambio de paradigma
	N) Habilidades Competencias de Gestión
Sistema de Gobierno	O) Regulaciones laborales

	P) Protección de propiedad intelectual
Cultura	Q) Intercambio de conocimiento R) Innovación abierta
Gente	S) Competencias y habilidades personales T) Apertura del personal a nuevas tecnologías
Organización	U) Alineación organizacional para la adopción de una industria 4.0 comprometida a la gestión circular.

Escala de Valoración

Niveles
Alto nivel de desempeño industrial
Medio nivel de desempeño industrial
Bajo nivel de desempeño industrial

Nota: La tabla muestra la Operacionalización de la variable dependiente, Actividad Industrial señalando sus indicadores y escala de valoración.

3.3 Tipo de Investigación.

La presente investigación es de tipo básica o pura, ya que no hubo manipulación de las variables seleccionados y porque está desarrollando un nuevo conocimiento/concepto que motiva a las empresas en el desarrollo de modelos circulares para su gestión productiva sobre las actividades industriales en el complejo de ZOFRATACNA y ser de herramienta para otras zonas económicas especiales del país o internacional.

3.4 Diseño de la Investigación.

La presente investigación presenta es de tipo no experimental porque no se realizan manipulación de las variables estudiadas.

Asimismo, la investigación es de Corte Transversal, ya que la recolección de los datos se realizó en un único momento en el tiempo y espacio para toda la muestra.

3.5 Nivel de Investigación.

El nivel de investigación es relacional, ya que el objetivo de la investigación es determinar si existe relacional o no de la Economía Circular en la Actividad Industrial, demostrando dependencia entre estas dos variables, apoyadas en las pruebas estadísticas y medidas de asociación.

3.6 Ámbito De La Investigación.

Para la presente investigación, se ha tomado en cuenta el total de industrias activas en el año presente 2021, los cuales llegan a ser 41 industrias colaboradoras que aceptaron con ayuda de los representantes del área de Control Operativo, Zona Comercial y Franquicias de la Zona Franca de Tacna.

3.7 Población y Muestra del Estudio.

En la presente investigación, la población se encuentra conformada por un total de 41 industrias recopiladas por el Registro de Datos de la Gerencia de Operaciones que labora para la Zona Franca de Tacna. La tabla de Usuarios registrados en el complejo se muestra en los anexos adjuntos que fueron parte del estudio.

3.8 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.

Técnica

Para el desarrollo de la presente tesis se tomó como opción principal la técnica de la encuesta con el fin de recopilar información de las industrias del complejo de ZOFRATACNA, que conforman un aproximado de 41 industrias de diferentes rubros.

Instrumento

Para la presente tesis se eligió como instrumento fue el cuestionario, donde se pudo analizar los indicadores de cada variable del estudio con respecto a las dimensiones de las bases teóricas que defienden y validan su aplicación.

3.9 Técnicas de procesamiento de datos

En la tesis, (se realizó las herramientas del programa estadístico IBM SPSS Statistics Versión 21, con el fin de demostrar la relación de las variables con respecto a las dimensiones, representación de gráficos, entre otros resultados. También fue de gran ayuda en prima instancia el coeficiente de Alfa de Cronbach para determinar el grado de confiabilidad del instrumento. Y la diferencia descriptiva mostrando las tablas de frecuencia con relación a los indicadores, por último, se aplicó la estadística inferencial, para la comprobación de la hipótesis ya que tiene un nivel de escala ordinal. Es por ello que se aplicó los modelos de correlación, obteniendo así si existe o no relación de la Economía Circular y la Actividad Industrial basada en los parámetros de preparación para Industria 4.0 en la ZOFRATACNA.

3.10 Selección y validación de los instrumentos de investigación

Se realizó el cálculo de la prueba de normalidad paramétrica para poder ver si la relación se da en cálculos paramétricos o no paramétricos, si es así se utilizará el coeficiente de Rho de Spearman.

Alfa de Cronbach.

Para la confiabilidad del instrumento se recurrió al coeficiente de Alpha de Cronbach de las variables.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del trabajo de campo

La información que se obtenido ha sido procesada de la siguiente manera:

a) **Planificación del trabajo de campo**

Dentro de las etapas planeadas por el cronograma de investigación se han dado en los plazos establecidos con el fin de recabar la información y procesar los resultados esperados, por ello:

- La elaboración del instrumento, en este trabajo de investigación fueron dos cuestionarios que comprenden por parte de la variable 1 (Economía Circular) un total de 9 preguntas y para la variable 2 (Actividad Industrial) un total de 22 preguntas.

- Ponerse en comunicación con el área de Operaciones y de Zona Comercial y de Franquicias de ZofraTacna para la autorización de ingresar los cuestionarios y a los diferentes empresarios de industrias que pertenecen al complejo para realizar una pequeña entrevista con preguntas extra.

- Preparar los cuestionarios a las industrias instaladas en el complejo de ZofraTacna de la región de Tacna. Para esta actividad se dispuso en conveniente que sea realizada durante la segunda y tercera semana de octubre hasta la quincena de diciembre, ya que se tomó en cuenta la

disponibilidad del tiempo de los empresarios y áreas de gestión por parte del complejo de ZofraTacna.

- Dialogar con los encargados por parte del área de Zona Comercial y de Franquicias para explicar cómo se aplicará el cuestionario, que es lo que se quiere obtener y los resultados que se mostraran para entender la relación de estas variables, así mismo con los empresarios, con una breve introducción del tema.
- Siendo una de las últimas actividades, también se tuvo una reunión con el área de Zona Comercial y de Franquicia que por su parte se generó, ya que ofrecieron mucho interés en los resultados que se pudieron obtener por parte de las industrias del complejo e información adicional, concluyendo con un gran agradecimiento.
- Por último, teniendo toda la información recolectada se procedió a la tabulación de la data y análisis e interpretación que está en el presente trabajo.

b) Organización de la investigación

Dentro de la organización de los puntos a considerar como investigación, elaboración de herramientas y procesamiento de este trabajo, están:

- Para la elaboración de los instrumentos que fueron elegidos los cuestionarios, se hizo una búsqueda exhaustiva para encontrar

cuestionarios que sean viables y válidos que hayan sido tomados internacionalmente y a la vez junto con su sustento teórico.

- La aplicación de los cuestionarios fue realizada por el autor de la presente investigación, el cual organizo su tiempo para cumplir con el cronograma que se estableció.

- El autor realizo la tabulación de la data y el análisis de la información recolectada junto con la información adicional de las entrevistas.

- Finalizando, el análisis estadístico inferencial y descriptivo, interpretación y validación de la hipótesis fue realizada con la ayuda por el docente asesor y el autor de la presente investigación.

c) Ejecución del proyecto de investigación

Para la aplicación de los cuestionarios se realizaron las siguientes actividades:

- Los cuestionarios fueron aplicados en los diferentes lotes del complejo de la ZofraTacna donde se ubican las industrias seleccionadas que realizan actividad industrial de la oferta de sus productos y/o servicios.

- Se realizó citas previas con los empresarios de manera presencial y con algunos virtual por la presente coyuntura del covid-19 para informales y

explicarles de que se trata la investigación que se está realizando en el presente año.

- También se coordinó las fechas de visita al interior de las industrias para la aplicación del instrumento.

- Durante el periodo de la segunda y tercera semana de octubre hasta la quincena de diciembre se aplicó los dos cuestionarios, entrevistas y visitas al interior de la planta industrial a un total de cuarenta y uno empresarios.

4.2 Tratamiento estadístico e interpretación de cuadros

4.2.1 Validez y confiabilidad del instrumento de investigación

Se utilizó el instrumento Alpha de Cronbach mediante el programa estadístico SPSS versión 25 y se tomó como referencia a la siguiente escala de medición de (Arias, 2005)

Tabla 7

Escala de medición del coeficiente de Alpha de Cronbach

Rango	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Campo Aras, 2005

Se obtuvo como resultado de la selección de todas las variables de la variable 1 (Economía Circular) y la variable 2 (Actividad Industrial), un retorno de Alpha de Cronbach igual a 0.826, siendo un nivel de confiabilidad muy alto, ver Tabla 8.

Tabla 8

Estadístico de fiabilidad de las dimensiones de Economía Circular y Actividad Industrial

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,826	,815	31

Fuente: Obtenidos de los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y de Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de la ZofraTacna, elaborado por el programa IBM SPSS 25

Se analizó la fiabilidad de las dimensiones correspondientes a la variable 1, siendo los siguientes valores estadísticos 0.664, un nivel de confiabilidad alto, ver tabla 9.

Tabla 9

Estadísticos de fiabilidad de las dimensiones de Economía Circular

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,664	,684	9

Fuente: Obtenidos de los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y de Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de la ZofraTacna, elaborado por el programa IBM SPSS 25

Con respecto a la variable 2: Las dimensiones de Actividad Industrial, el Alfa de Cronbach arrojó un resultado 0.790 lo que significa que el nivel de confiabilidad es alto, ver la Tabla 10.

Tabla 10

Estadístico de fiabilidad de Actividad Industrial

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,790	,774	22

Fuente: Obtenidos de los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y de Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de la ZofraTacna, elaborado por el programa IBM SPSS 25

4.2.2 Prueba de normalidad

La aplicación de la prueba de normalidad, nos permite saber si los datos que se han recopilado con respecto al instrumento seleccionado poseen o no un comportamiento normal para poder así determinar si se aplica un test paramétrico o no paramétrico en la investigación.

- **Presentación de la hipótesis estadística:**

Hipótesis Nula:

H₀: Los datos analizados poseen una distribución normal.

Hipótesis Alternativa:

H₁: Los datos analizados no poseen una distribución normal.

- **Regla de decisión:**

Si el p-valor es mayor a 0.05 se acepta H₀ y se rechaza H₁.

Si el p-valor es menor a 0.05 se rechaza H₀ y se acepta H₁.

Tabla 11*Prueba de normalidad de la variable 1*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Economía Circular	,210	41	,000	,830	41	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Obtenidos de los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y de Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de la ZofraTacna, elaborado por el programa IBM SPSS 25

Tabla 12*Prueba de normalidad de la variable 2*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Actividad Industrial	,178	41	,002	,889	41	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Obtenidos de los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y de Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de la ZofraTacna, elaborado por el programa IBM SPSS 25

- **Conclusión**

Como se puede observar en la Tabla 11 y 12, para ambas variables del estudio, ya sea Economía Circular y Actividad Industrial, el p-valor es menor que 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (H₁), Entonces se deduce que los datos recopilados no tienen una distribución normal. Por ello, se aplicará un test no

paramétrico que en este caso es el coeficiente de correlación de Rho Spearman para poder determinar el nivel de asociación que tiene la variable 1 y la variable 2.

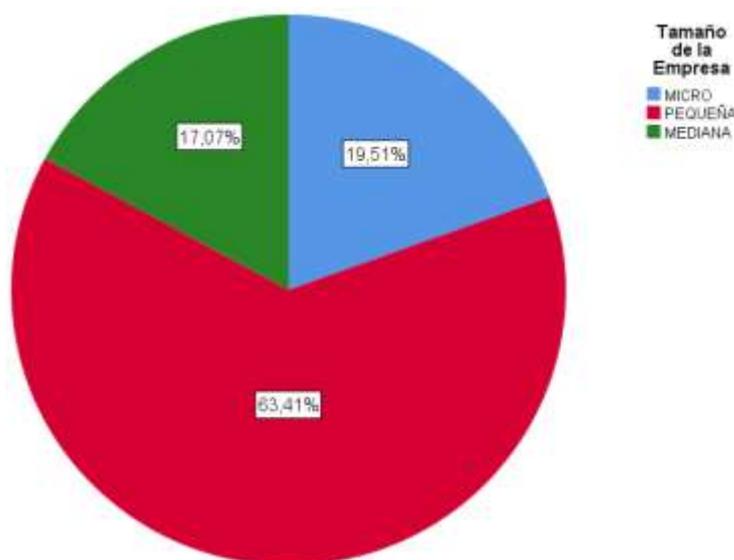
4.3 Presentación de resultados

4.3.1 Resultados del cuestionario

Las industrias conformadas en el complejo de ZofraTacna tiene una participación comercial en el mercado nacional e internacional, por ello se muestra a continuación el porcentaje del tamaño de empresas, de un total de 41 industrias:

Figura 7

Tamaño de Empresa



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

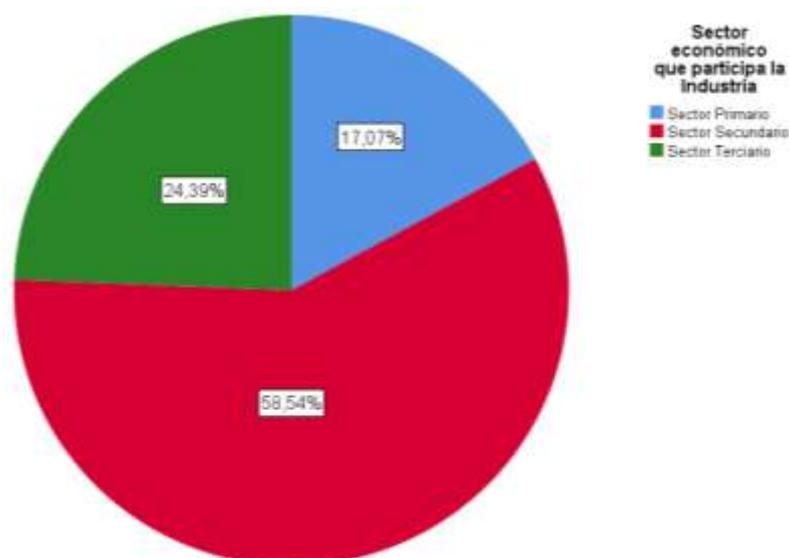
INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 7 representan la participación del tamaño de las empresas que conforman el complejo de ZofraTacna, donde se observa que la Pequeña empresa mantiene un mayor porcentaje dentro de estas 41 industrias estudiadas, con un 63.41% del total, en segundo lugar, está la Micro Empresa con un 19.51% y por último la Mediana empresa con 17.07%. Entonces se concluye que más de la mitad de industrias del complejo tienen un aproximado de 10-25 trabajadores, se tiene entendido que la modalidad de pago es por horas cuando se realiza trabajos en sectores textiles, recolección y soporte (Part Time) y contratos temporales en áreas de logística, administración (Full Time) acorde al mercado.

Las industrias conformadas en el complejo de ZofraTacna tiene una participación comercial en el mercado nacional e internacional, por ello se muestra a continuación el porcentaje del sector económico en el que participa, de un total de 41 industrias:

Figura 8

Sector Económico en el que participa



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 8 representan la participación en los diferentes sectores económicos que las industrias del complejo de ZofraTacna realizan ofertando los bienes y servicios que venden al mercado nacional e internacional, se observa que el Sector Secundario pondera con un 58.54% que son mayormente actividades económicas que transforman materias primas en productos elaborados, muy vinculadas con la industria, en segundo lugar, tenemos al Sector Terciario con un 24.39% que están ligados al comercio, servicios personales, y soporte tecnológico. Y

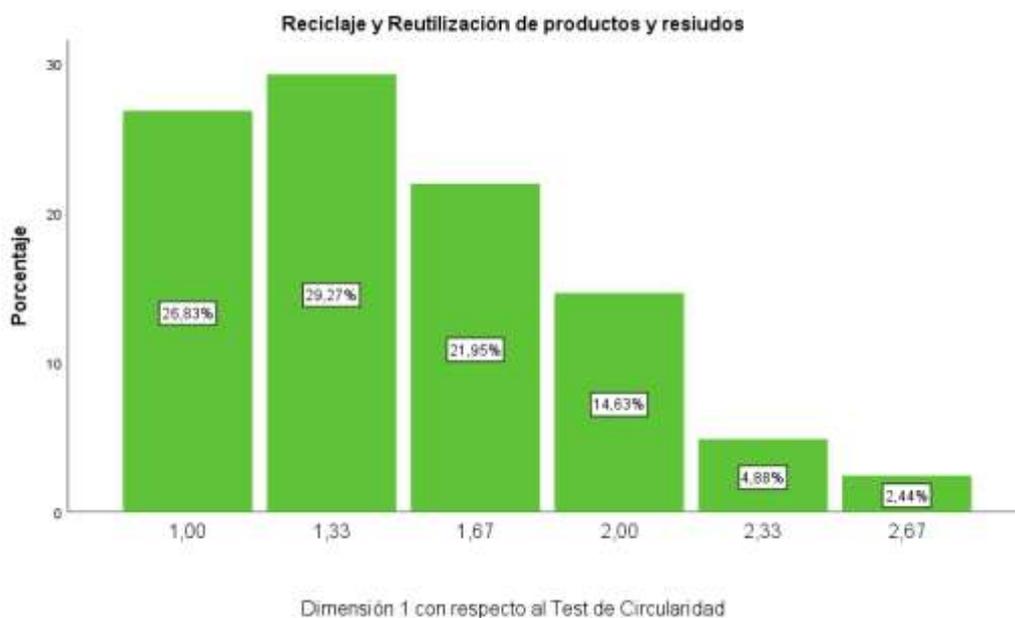
por último el Sector primario con 17.07% con actividades que se adquieren de la agricultura, ganadería y materia prima orgánica.

4.3.2 Resultados de la variable 1: Economía Circular

La variable Economía Circular tiene 3 dimensiones que son Reciclaje y Reutilización de Productos y/o Residuos, Implantación de la Economía Funcional y Optimización de las Fuentes de Energía.

Figura 9

Dimensión Reciclaje y Reutilización de Productos y Residuos de la Variable Economía Circular



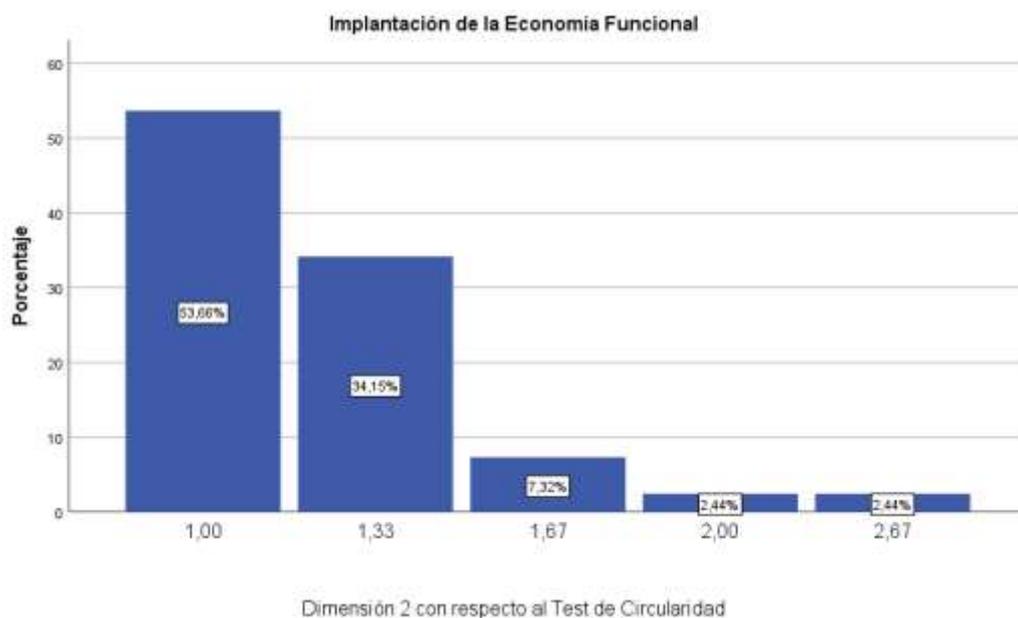
Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 9 representan el comportamiento de la Dimensión 1 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Circularidad, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de gestión económica circular, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de gestión económica circular y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de gestión económica circular. Por lo tanto, se observa que un acumulado de 78.05% tiene un nivel bajo de gestión económica circular, el 14.63% tiene un nivel medio de gestión económica circular y un 7.55% mantiene un alto nivel de gestión económica circular. En conclusión, la gran mayoría de industrias no tiene como pilar el buen manejo de materiales ecoamigables en los bienes que desarrolla, así como el reciclado de residuos ni tampoco el manejo de productos estropeados para actividades secundarias. Se ha recopilado que algunas industrias agrícolas tienen oportunidad de desarrollar negocios secundarios con empresas del mismo sector con residuos que botan, como el bagazo y el afrecho que son cascaras de semillas, granos que son ricas en proteínas y vitaminas para la ganadería y las cascaras de frutas, racimos para la ganadería.

Figura 10

Dimensión Implantación de la Economía Funcional de la Variable Economía Circular



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

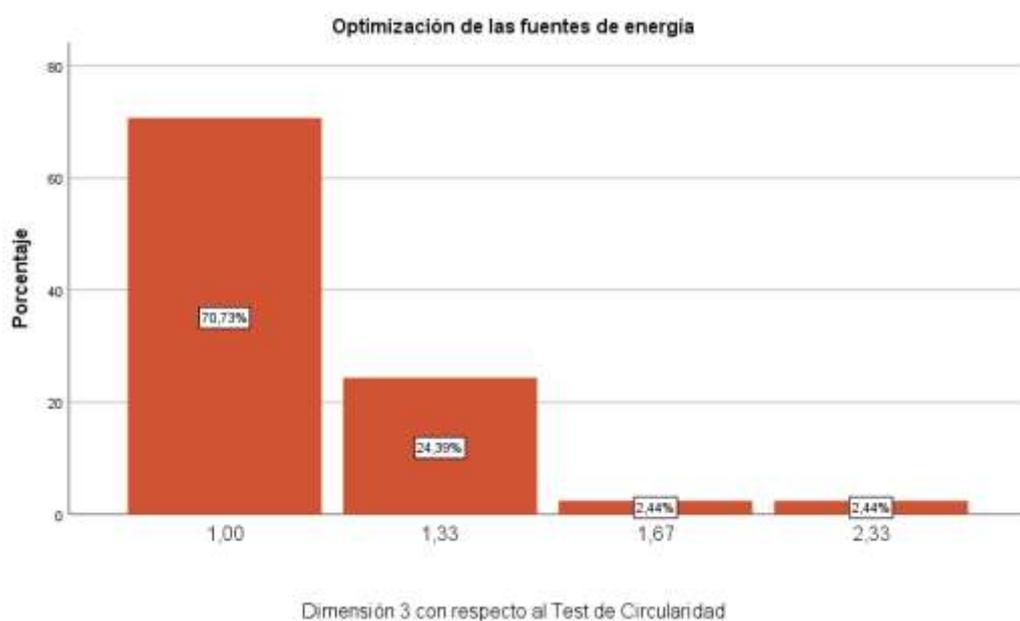
Los resultados de la Figura 10 representan el comportamiento de la Dimensión 2 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Circularidad, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de gestión económica circular, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de gestión económica circular y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de gestión económica circular. Por lo tanto, se observa que un acumulado de 87.81% tiene un nivel bajo de gestión económica circular, el 9.76% tiene un nivel medio de gestión económica circular y el restante 2.44% mantiene una alta gestión económica circular. En conclusión, la gran mayoría de las empresas no usa productos y servicios de renting, ya sea el alquiler de equipos informáticos o tecnológicos y el manejo de herramientas de recolección de

piezas de productos, ni también la optimización del volumen de stock utilizando el modelo de industria 4.0.

Es posible que muchas industrias no desarrollen la implantación de la Economía funcional porque la sociedad y las empresas no está preparada para utilizar el renting que fundamenta la idea de que el valor de un producto reside en los beneficios que se obtienen con su utilización, no con su propiedad.

Figura 11

Dimensión Optimización de las fuentes de energía de la Variable Economía Circular



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

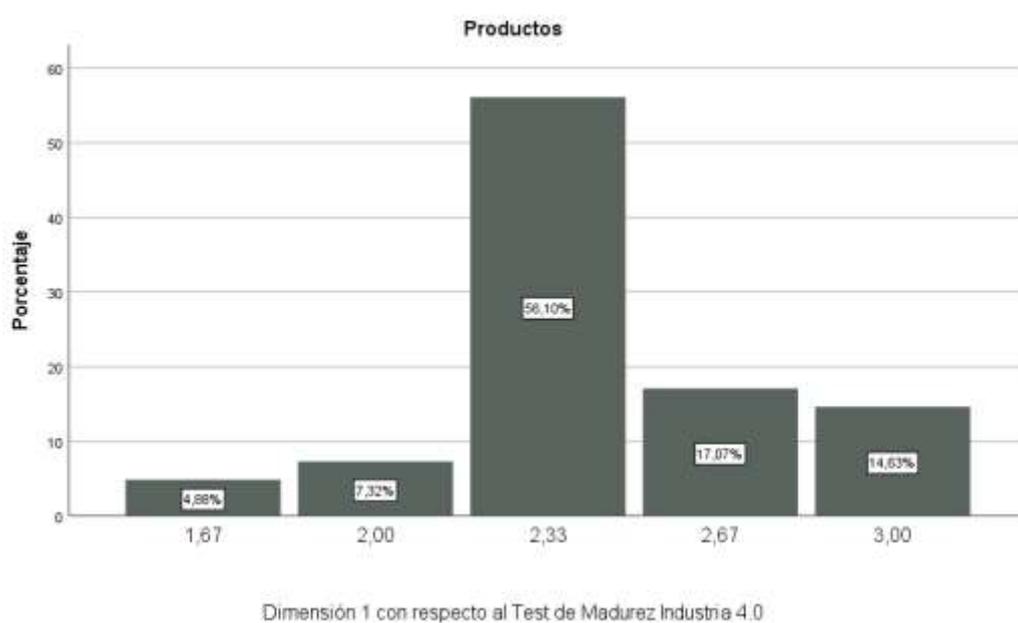
Los resultados de la Figura 11 representan el comportamiento de la Dimensión 3 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Circularidad, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de gestión económica circular, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de gestión económica circular y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de gestión económica circular. Por lo tanto, se observa un porcentaje acumulado de 95.12% tiene un bajo nivel de gestión económica circular, 2.44% tiene un nivel medio de gestión circular junto con 2.44% de alto nivel de gestión económica circular. En conclusión, casi todas las organizaciones no generan energías renovables a partir de residuos, porque no tienen las herramientas, el apoyo ni la ayuda del complejo, así como la de la municipalidad en los servicios prestados en los diferentes lotes. La reducción o eliminación de combustibles fósiles es mínima ya que la mayoría de actividades industriales de transformación e implica diferentes tipos de contaminación. Cabe resaltar que pocas industrias, siendo un aproximado de casi 3 industrias logran desarrollar mecanismos de reducción del uso de combustibles, y ahorro de energía en sus actividades, así como los conceptos de ecología industrial y territorial con una ponderación de 4.88%.

4.3.3 Resultados de la variable 2: Actividad Industrial

La variable Actividad Industrial tiene 10 dimensiones que son Productos, Clientes, Operaciones, Tecnología, Estrategia, Liderazgo, Sistema de Gobierno, Cultura, Gente y Organización.

Figura 12

Dimensión Productos de la Variable Actividad Industrial



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

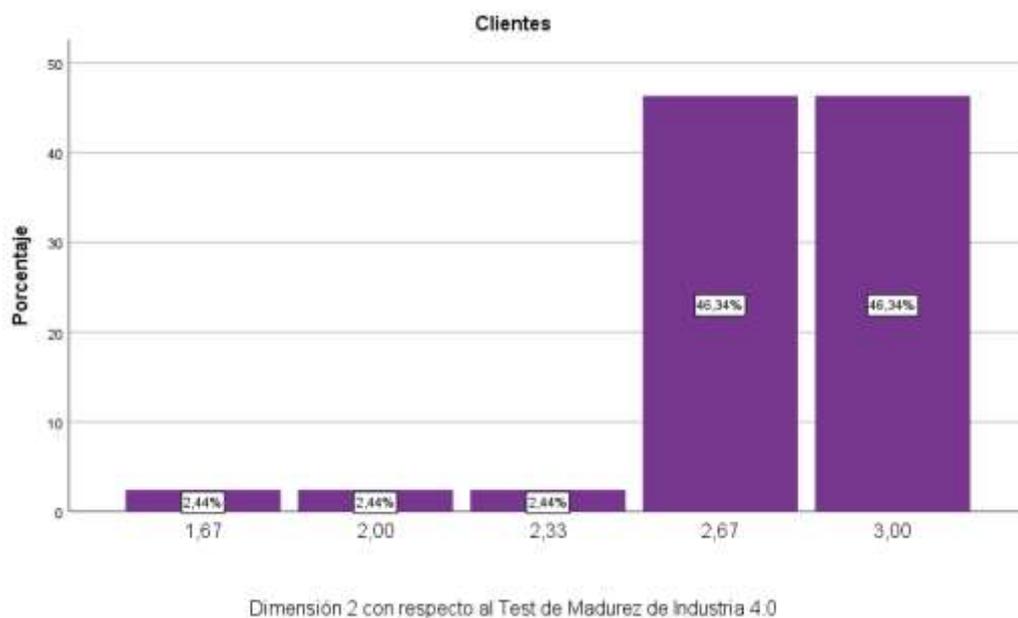
INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 12 representan el comportamiento de la Dimensión 1 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de

desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa que en un 4.88% tiene un nivel bajo de desempeño industrial, 7.32% arrojo que tienen un nivel medio de desempeño industrial y por ultimo un total de 87.8% con el nivel alto de desempeño industrial. En conclusión, casi un 90% del total de industrias se mantiene eficiente en la dimensión Producto con el buen uso de tecnología, diseño del producto y capacidad.

Figura 13

Dimensión Clientes de la Variable Actividad Industrial



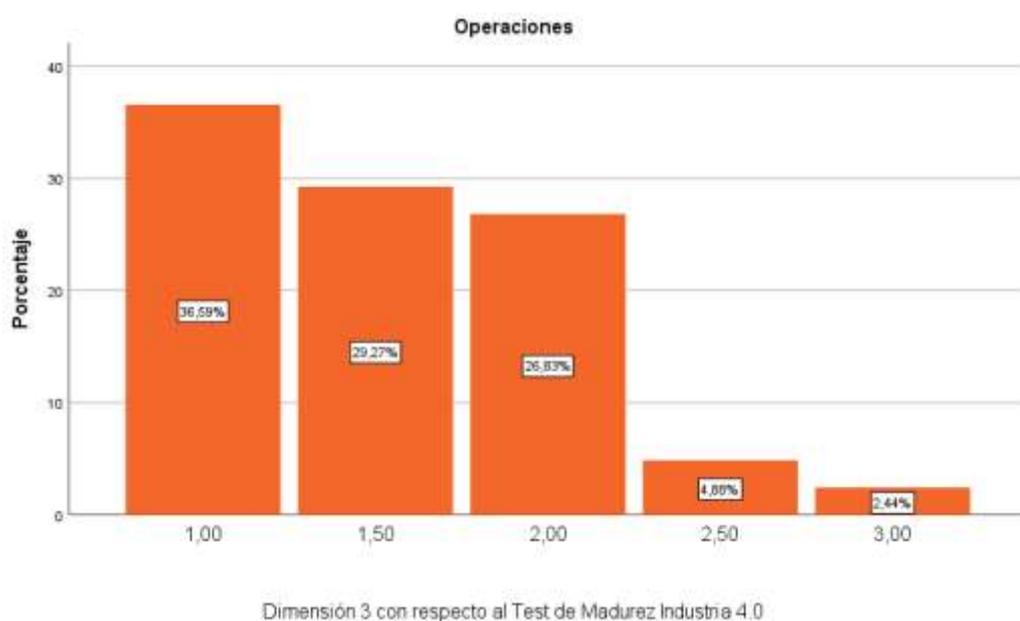
Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 13 representan el comportamiento de la Dimensión 2 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa, 2.44% en un nivel bajo de desempeño industrial, 2.44% en un nivel medio de desempeño industrial y total de 92.68% de industrias que manejan un nivel alto de desempeño industrial. En conclusión, La gran mayoría de empresarios son buenos en el uso de base de datos de clientes, la digitalización de ventas y la de su servicio.

Figura 14

Dimensión Operaciones de la Variable Actividad Industrial



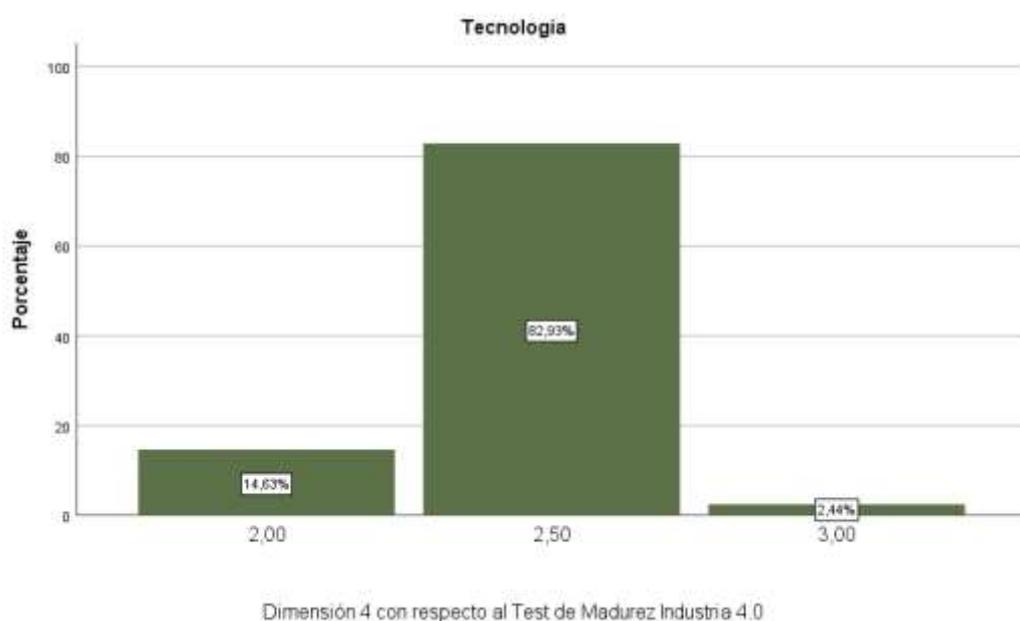
Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 14 representan el comportamiento de la Dimensión 3 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa 65.86% de industrias que no maneja la dimensión operaciones, 26.83% que mantienen un nivel medio de desempeño industrial y 7.32% de industrias que tienen un nivel alto de desempeño. En conclusión, más de la mitad de empresarios no tienen claro el manejo de operación según el modelo circulatorio, ya que no tienen ningún asesoramiento ni hoja ruta acerca de la Industria 4.0, las demás industrias mantienen una idea no tan lejana a lo que es una industria 4.0 en sus operaciones, pero les hace falta un modelo para esquematizar posibles beneficios a mediano y largo plazo.

Figura 15

Dimensión Tecnología de la Variable Actividad Industrial



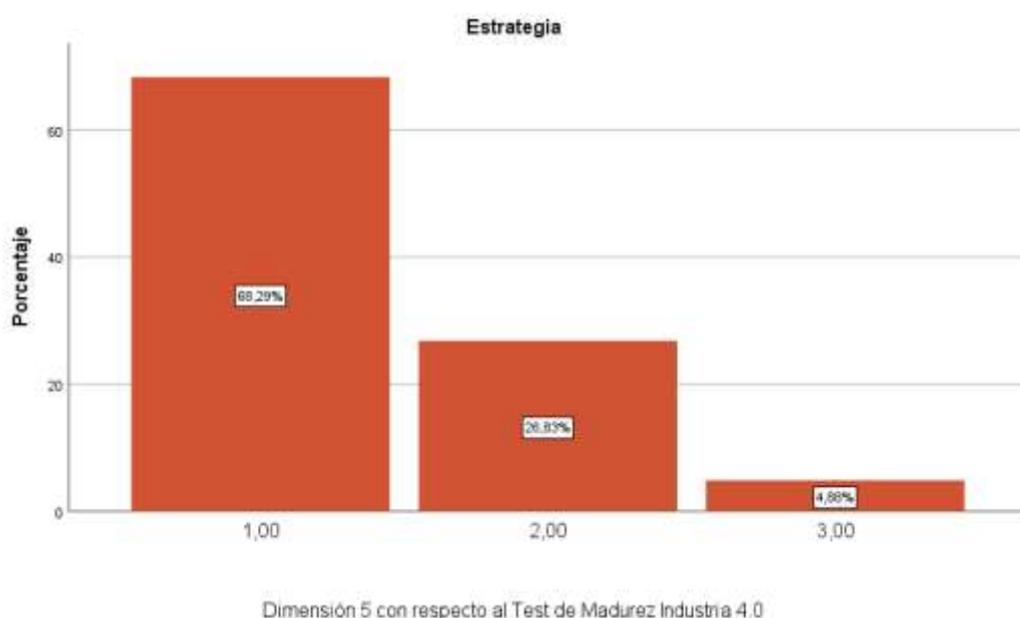
Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 15 representan el comportamiento de la Dimensión 4 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa que el 14.63% de industrias tienen un nivel medio de desempeño industrial y un 85.37% tienen un nivel alto de desempeño. En conclusión, es favorable para el complejo tener un índice medio alto sobre el manejo de tecnología para las industrias, ya que muchas de estas, tiene un óptimo grado de modernización del sistema de tecnología de la información y comunicación, así como el uso de dispositivos móviles.

Figura 16

Dimensión Estrategia de la Variable Actividad Industrial



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

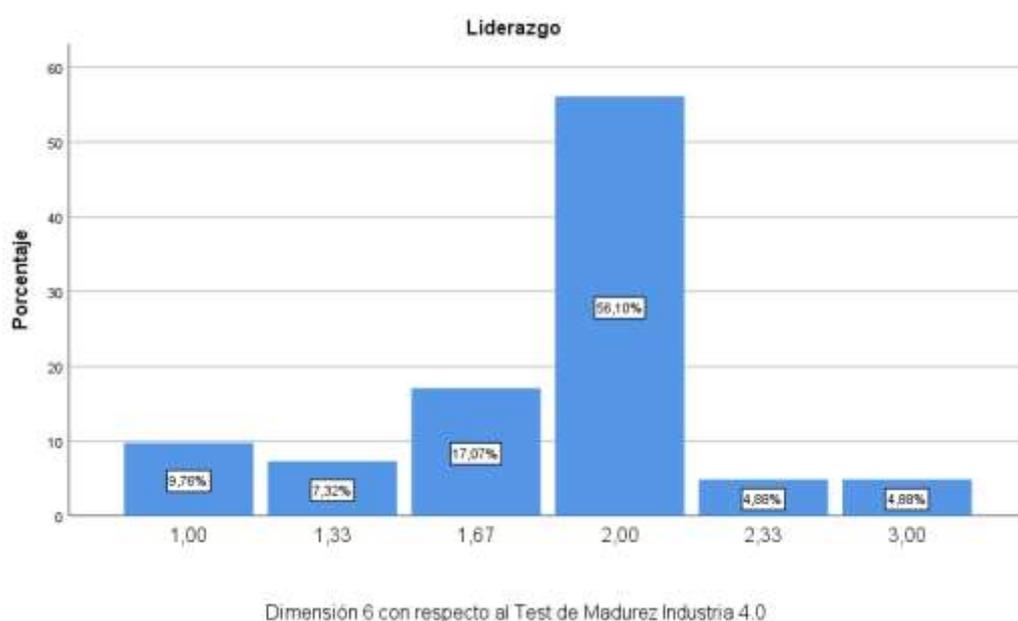
INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 16 representan el comportamiento de la Dimensión 5 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa que un 68.24% de industrias encuestadas tiene un bajo nivel de desempeño industrial, 26.83% tiene un nivel medio de desempeño industrial y por ultimo un 4.88% tiene un nivel alto de desempeño industrial. En conclusión, muchas industrias han arrojado que no saben dónde acudir para tener en disponibilidad la hoja ruta para Industria 4.0, por lo cual no hay ningún asesoramiento o apoyo de las áreas del complejo para que los empresarios puedan tener beneficios en sus actividades, esta

oportunidad solo la puede hacer posible el Ministerio de la Producción y el Ambiente ya que son los encargados de fomentar el desarrollo y estrategias de esta variable. También se ha visto que es posible en pocas industrias adaptar a un modelo de negocio lineal a circular.

Figura 17

Dimensión Liderazgo de la Variable Actividad Industrial



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

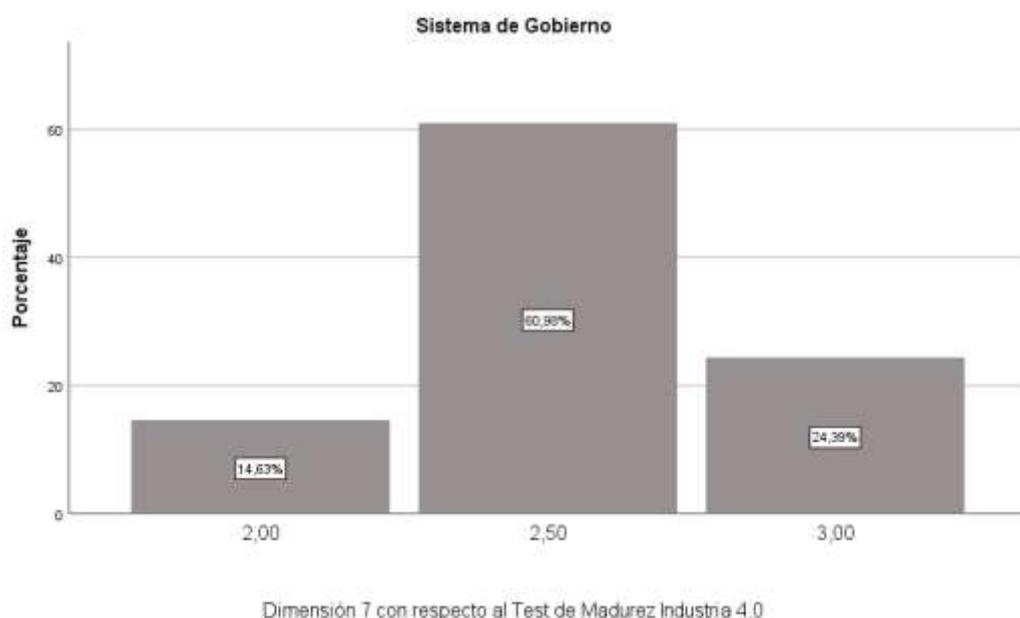
INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 17 representan el comportamiento de la Dimensión 6 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de

desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa que 34.15% del total de las industrias tiene un bajo nivel de desempeño industrial, 56.10% mantiene un nivel medio de desempeño industrial y un 9.76% en alto nivel de desempeño industrial. En conclusión, la mitad de las industrias, aproximadamente 22 industrias mantienen un liderazgo comprometido con el cambio de paradigma, motivados por avanzar con la modernidad, los procesos automatizados, eficientes y rápidos, también se muestra que algunas pocas industrias mantienen competencias de gestión y habilidades, pero aproximadamente un total de 4 industrias necesitan mayor atención al manejo de áreas de la empresa, capacitaciones y asesoramientos a sus subordinados para que sean más eficientes.

Figura 18

Dimensión Sistema de Gobierno de la Variable Actividad Industrial



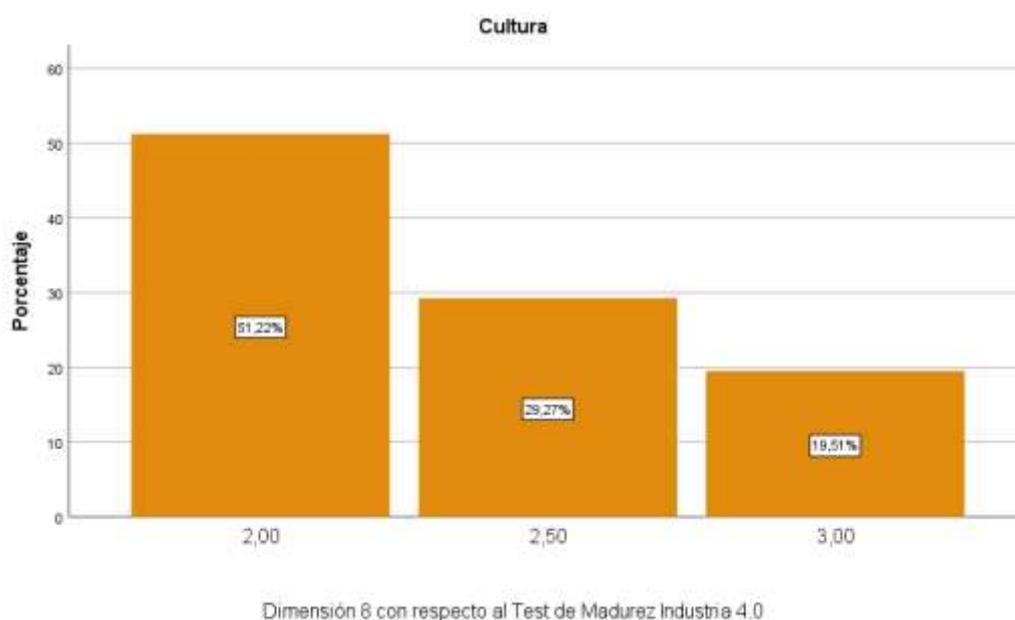
Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 18 representan el comportamiento de la Dimensión 7 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa el 14.63% del total de industrias encuestadas en un nivel medio de desempeño industrial y 85.37% en un nivel alto de desempeño industrial en la dimensión Sistema de Gobierno. En conclusión, La mayoría de industrias tiene conocimiento y ha desarrollado la protección de propiedad intelectual, y regulaciones laborales dentro del complejo, por otro lado en un mínimo porcentaje se ha notado que habido problemas con la rapidez y comunicación con organismos del estado acerca de los derechos de explotación y creaciones de la propia marca.

Figura 19

Dimensión Cultura de la Variable Actividad Industrial



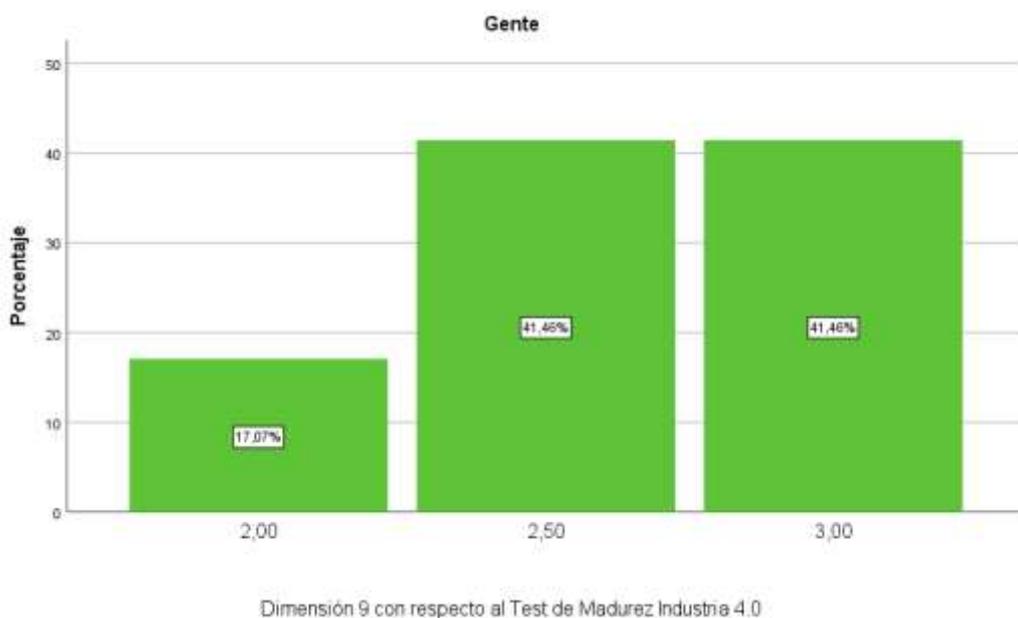
Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 19 representan el comportamiento de la Dimensión 8 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa que un 51.22% de industrias mostro un nivel medio de desempeño industrial y 48.78% un nivel alto de desempeño. En conclusión, la dimensión cultura hace participe que el intercambio de ideas y conocimientos en la sociedad y las empresas son necesarias para poder realizar un bien o servicio, ya que todas las empresas mantienen un nivel medio alto de eficiencia con respecto a la innovación y valores que se mueven dentro de las empresas.

Figura 20

Dimensión Gente de la Variable Actividad Industrial



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

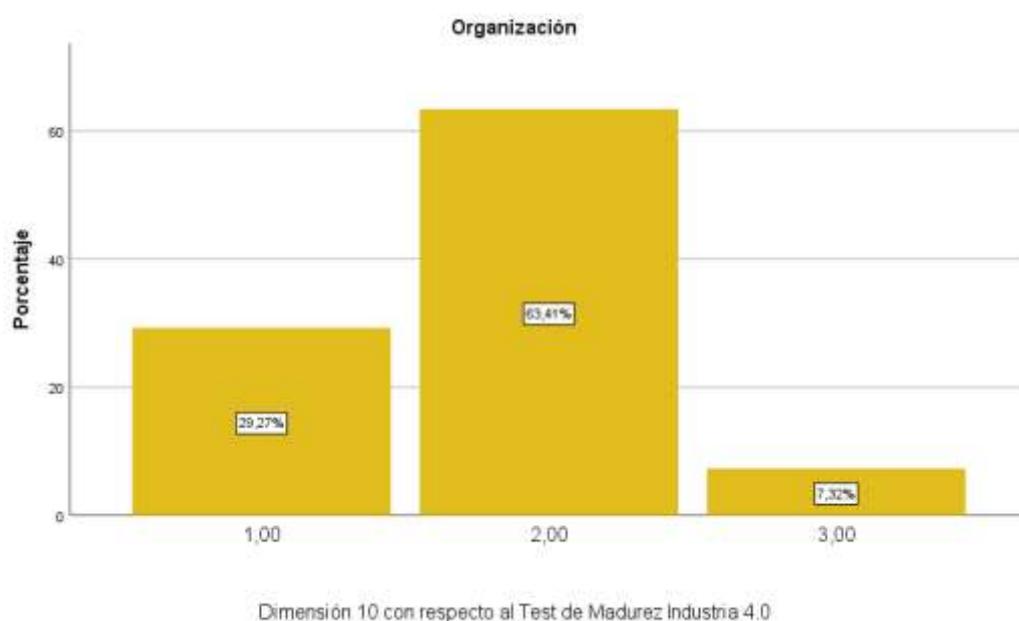
INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 20 representan el comportamiento de la Dimensión 9 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa 17.07% de las industrias encuestadas que mantienen un nivel medio de desempeño industrial y que el 82.92% tienen un alto nivel de desempeño industrial. En conclusión, las industrias que conforman el complejo de ZofraTacna mantiene la dimensión Gente de manera positiva y correcta, ya que muchas de ellas, tiene una

buena gestión de sus competencias y habilidades personales dentro de la organización junto con la apertura del personal, con buenos términos y relaciones.

Figura 21

Dimensión Organización de la Variable Actividad Industrial



Nota: Obtenido por los Cuestionarios de Nivel de Gestión de Economía Circular y Nivel de Desempeño de Actividad Industrial en el complejo de ZofraTacna y elaborado con el programa IBM SPSS 25.

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la Figura 21 representan el comportamiento de la Dimensión 10 donde se ha dividido en 3 niveles de escala en el Test de Madurez Industria 4.0, donde $1 \geq y \leq 1.7$ es un nivel bajo de desempeño industrial, $1.7 \geq y \leq 2.3$ es un nivel medio de desempeño industrial y de $2.3 \geq y \leq 3$ es un nivel alto de desempeño industrial. Por lo tanto, se observa que el 29.27% de las industrias que conforman el complejo tienen un nivel bajo de desempeño industrial, 63.41% en un nivel medio de desempeño

industrial y 7.32% en nivel alto de desempeño industrial con respecto a la Dimensión Organización. En conclusión, la gran mayoría de industrias están dispuestas a desarrollar un plan que los beneficie con el apoyo y asesoramiento por parte de ZofraTacna y organismos del gobierno hacia una Industria 4.0 comprometida a la gestión circular. Pero muy pocas mencionan que no es factible para ellas cambiar los procesos que llevan, ya que sería muy costosa e ineficiente por sus actividades, como producción de ladrillos, geo membrana, textiles, etc.

4.4 Contraste de hipótesis

Para comprobar el contraste de las hipótesis se realizó la escala de medición planteada por (Szmidt & Kacprzyk, 2010). El valor del coeficiente de correlación de Rho Spearman puede tomar valores entre 1 y -1.

Tabla 13

Escala de medición del coeficiente de Rho Spearman

Valor de Rho	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: (Szmidt & Kacprzyk, 2010)

a) **Comprobación de la hipótesis general**

La Economía Circular se relaciona significativamente con la actividad Industrial en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

- **Planteamiento de la hipótesis estadística**

H₀= La economía circular no se relaciona significativamente con la actividad industrial en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

H₁= La economía circular se relaciona significativamente con la actividad industrial en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

Tabla 14

Correlación No Paramétrica de las variables Economía Circular y La Actividad Industrial

			Correlaciones	
			Economía Circular	Actividad Industrial
Rho de Spearman	Economía Circular	Coeficiente de correlación	1,000	,332*
		Sig. (bilateral)	.	,034
		N	41	41
	Actividad Industrial	Coeficiente de correlación	,332*	1,000
		Sig. (bilateral)	,034	.
		N	41	41

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Obtenido del programa IBM SPSS 25

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la matriz de correlación de la Tabla 13 entre la variable 1 (Economía Circular) y variable 2 (Actividad Industrial) donde se observa que el p-valor o significancia bilateral es 0.034 menor que 0.05 y el coeficiente de relación Rho Spearman que mide el grado de asociación entre las variables es 33.2 puntos. Se concluye que existe una correlación positiva baja por lo que se rechaza H_0 y se acepta H_1 que indica que la Economía Circular se relaciona significativamente con la Actividad Industrial que aplican las industrias del complejo de ZofraTacna durante el periodo año 2021.

b) Comprobación de la 1° hipótesis específica

Los niveles de reciclaje y reutilización de productos y/o residuos se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

- Planteamiento de la hipótesis estadística

H_0 = Los niveles de reciclaje y reutilización de productos y/o residuos no se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

H_1 = Los niveles de reciclaje y reutilización de productos y/o residuos se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

Tabla 15

Correlación No Paramétrica de la Dimensión Reciclaje y reutilización de productos y/o residuos y la Economía Circular

			Correlaciones	
			Reciclaje y Reutilización de productos y residuos	Economía Circular
Rho de Spearman	Reciclaje y Reutilización de productos y residuos	Coeficiente de correlación	1,000	,833**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	41	41
	Economía Circular	Coeficiente de correlación	,833**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	41	41

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Obtenido del programa IBM SPSS 25

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la matriz de correlación de la Tabla 14 entre la Dimensión 1 (Reciclaje y reutilización de productos y/o residuos) y la Economía Circular donde se observa que el p-valor o significancia bilateral es de 0.000 menor a 0.005 y el coeficiente de relación de Rho Spearman que mide el grado de asociación entre las variables es de 83.3% puntos. Se concluye que existe una relación positiva alta por lo que se rechaza H_0 y se acepta H_1 que indica que la Dimensión de Reciclaje y reutilización de productos y/o residuos se relaciona significativamente con la variable Economía Circular que se aplica en las industrias del complejo de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

c) **Comprobación de la 2° hipótesis específica**

La implantación de la Economía Funcional se relaciona significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna.

- **Planteamiento de la hipótesis estadística**

H₀= La implantación de la Economía Funcional no se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

H₁= La implantación de la Economía Funcional se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

Tabla 16

Correlación No Paramétrica de la Dimensión Implantación de la Economía Funcional y la Economía Circular

			Correlaciones	
			Implantación de la Economía Funcional	Economía Circular
Rho de Spearman	Implantación de la Economía Funcional	Coeficiente de correlación	1,000	,393*
		Sig. (bilateral)	.	,011
		N	41	41
	Economía Circular	Coeficiente de correlación	,393*	1,000
		Sig. (bilateral)	,011	.
		N	41	41

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Obtenido del programa IBM SPSS 25

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la matriz de correlación de la Tabla 15 entre la Dimensión 2 (Implantación de la Economía Funcional) y la Economía Circular donde se observa que el p-valor o significancia bilateral es de 0.011 menor a 0.05 y el coeficiente de relación de Rho Spearman que mide el grado de asociación entre las variables es de 39.3% puntos. Se concluye que existe una relación positiva baja por lo que se rechaza H_0 y se acepta H_1 que indica que la Dimensión Implantación de la Economía Funcional se relaciona significativamente con la variable Economía Circular que se aplica en las industrias del complejo de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

d) Comprobación de la 3° hipótesis específica

La Optimización de fuentes de energía se relaciona significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

- Planteamiento de la hipótesis estadística

H_0 = La Optimización de fuentes de energía no se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

H_1 = La Optimización de fuentes de energía se relacionan significativamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

Tabla 17

Correlación No Paramétrica de la Dimensión Optimización de las fuentes de Energía y la Economía Circular

			Correlaciones	
			Optimización de las fuentes de energía	Economía Circular
Rho de Spearman	Optimización de las fuentes de energía	Coeficiente de correlación	1,000	,629**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	41	41
	Economía Circular	Coeficiente de correlación	,629**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	41	41

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Obtenido del programa IBM SPSS 25

INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la matriz de correlación de la Tabla 16 entre la Dimensión 3 (Optimización de las fuentes de energía) y la Economía Circular donde se observa que el p-valor o significancia bilateral es de 0.000 menor a 0.005 y el coeficiente de relación de Rho Spearman que mide el grado de asociación entre las variables es de 62.9% puntos. Se concluye que existe una relación positiva moderada por lo que se rechaza H_0 y se acepta H_1 que indica que la Dimensión Optimización de las fuentes de energía se relaciona significativamente con la variable Economía Circular que se aplica en las industrias del complejo de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.

4.5 Discusión de resultados

Esta investigación que lleva por título “Relación de la Economía Circular con la Actividad Industrial en la Zona Franca de Tacna, 2021” se concluye que la variable Economía Circular tiene una relación positiva y significativa con la variable Actividad Industrial que aplican los empresarios de las industrias que conforman el complejo de la Zona Franca de Tacna, con este resultado se afirma y comprueba la hipótesis general. Estos resultados se pueden contrastar con lo investigado, ya que guarda similitud de las variables en diferentes campos de acción por los autores, tales como (Aguiló, 2019) y (Herrero, 2019) quienes determinaron que existe una relación significativa entre la aplicación de la circularidad en la gestión de las actividades empresariales e industriales por parte de los diversos sectores económicos de los países que se adaptan a la industria 4.0 y a un modelo circular y no lineal.

También se comprobó la validez de las tres hipótesis específicas de la investigación que se relacionaban significativamente con la variable 1, siendo economía circular con las dimensiones Reciclaje y Reutilización de productos y/o residuos, Implantación de la Economía Funcional y Optimización de las fuentes de energía.

Para la primera dimensión, siendo Reciclaje y Reutilización de productos y/o residuos es positiva y significativa puesto que el nivel de significancia es 0.000 menor al p-valor que es igual a 0.005 y además los resultados del coeficiente de Rho Spearman de relación es de 83.3% y se sabe que mientras más cerca de 1 sea el valor del coeficiente, es más fuerte en la relación entre las variables de estudio. Entonces

podemos afirmar que es importante para los empresarios de las industrias que conforman el complejo de la Zona Franca de Tacna ser eficientes en cuanto al nivel de gestión económica circular en cuanto al manejo del Reciclaje y Reutilización de productos y/o residuos, manteniendo un buen uso de materiales ecoamigables, reciclado de residuos para la transformación en nuevos materiales y dar una segunda vida a productos estropeados.

Para la segunda dimensión, siendo Implantación de la Economía Funcional es positiva baja y significativa puesto que el nivel de significancia es 0.011 menor al p-valor que es igual a 0.05 y además los resultados del coeficiente de Rho Spearman de relación es de 39.3% y se sabe que mientras más cerca de 1 sea el valor del coeficiente, es más fuerte en la relación entre las variables de estudio. Entonces podemos afirmar que para los empresarios de las industrias que conforman el complejo de la Zona Franca de Tacna no es tan relevante manejar los productos y servicios de renting, reutilización de piezas de productos y optimización de volumen de stock y residuos implementando el modelo de industria 4.0 teniendo un nivel de gestión económica circular no tan favorable en cuanto al manejo de la Implantación de la Economía Funcional, por lo tanto, la mayoría de empresarios no participan en el renting porque no conocen los mecanismos y beneficios de este servicio, ya que en la actualidad se utiliza muy poco este método de prestación de servicios de renta como una inversión, también manifestaron que no es viable pagar por productos y/o servicios ya que aún están afectados económicamente por la crisis de la pandemia, ya que buscan encaminar y la apertura nuevos convenios comerciales a nivel nacional e internacional.

Para la tercera dimensión, siendo Optimización de las fuentes de energía, es positiva y significativa puesto que el nivel de significancia es 0.000 menor al p-valor que es igual a 0.005 y además los resultados del coeficiente de Rho Spearman de relación es de 62.9% y se sabe que mientras más cerca de 1 sea el valor del coeficiente, es más fuerte en la relación entre las variables de estudio. Entonces podemos afirmar que es necesario para los empresarios de las industrias que conforman el complejo de la Zona Franca de Tacna ser más conscientes en cuanto al nivel de gestión económica circular en cuanto al manejo de la Optimización de las fuentes de energía, manteniendo un índice aceptable en generación de energías renovables a partir de residuos, ya que se ha planteado por parte del complejo la apertura nuevos mecanismos para favorecen al medio ambiente con ayuda de la región para reducir la huella de carbono y contaminación, también los asesoramientos y capacitaciones con respecto a los conceptos de ecología industrial y territorial que vienen produciendo durante varios años, y por último formar mesas de trabajo y asociaciones para unir fuerzas para la reducción de residuos y combustibles con incentivos tributarios.

CONCLUSIONES

PRIMERA

En el presente trabajo de investigación se evidencia que existe una relación estadísticamente significativa entre la variable economía circular y la variable actividad industrial que aplican los empresarios de industria en el complejo de la Zona Franca de Tacna durante el año 2021. Con el uso de métodos estadísticos se comprobó esta relación resultando positiva. Por ello, se puede mencionar que la economía circular es una oportunidad favorable para su implementación en la actividad industrial como herramienta de gestión económica y toma de decisiones en el mercado industrial y comercial.

SEGUNDA

Se realizó la comprobación de las hipótesis específicas relacionando la variable economía circular con las 3 dimensiones de la variable 1, siendo en primer grado es la dimensión Reciclaje y Reutilización de productos y residuos, seguido de la dimensión Optimización de las fuentes de energía y por último la dimensión de Implantación de la Economía Funcional. Se ha podido identificar que la práctica de reciclaje se puede potenciar e incentivar con normativas del complejo, así también con la inversión de nuevas tecnologías y espacios ciber-físicos para mejorar la optimización y los procesos de las

actividades industriales, ya que el complejo tiene la capacidad de realizarlo con un enfoque circular.

TERCERA

El análisis realizado hacia la segunda hipótesis específica arrojó que la Implantación de la Economía Funcional tiene una relación positiva baja con la variable de la Economía circular con un nivel de asociación menor que las dos dimensiones de la variable Economía Circular, ya que no hay empresas que desarrollen el renting, y el soporte tecnológico en la cadena de suministros de muchas industrias que necesitan. A la vez, es importante que se incentive charlas, foros, asociaciones de cada sector productivo para unir esfuerzos y desarrollar una mejora integral.

CUARTA

Teniendo los resultados e información extra agrupada de los cuestionarios que se aplicaron a un total de 41 industrias, muchos de los empresarios tienen problemas en los procesos de calidad, atención y documentación en las áreas del complejo de la Zona Franca siendo así un punto negativo para la mejora en los indicadores de cada dimensión de las variables estudiadas. Por ese motivo se ha tenido en consideración la mejora de las áreas encargadas por parte de ZofraTacna, Garita, Inventario, Sunat y Aduanas.

QUINTA

Es necesario e importancia de tener oficinas anexas a diferentes órganos del Estado para la rapidez de la documentación para facilitar el descargo de los productos y materias primas de los usuarios, así como la formación de asociaciones por actividad industrial, sean agrícolas, transformación de materia prima, ensamblado, maquila y entre otros. Y por último el desarrollo de estrategias que incentiven la atracción de inversiones mediante beneficios atractivos y una alianza bancaria con un banco para realizar diferentes tipos de transferencias y negociaciones.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

En la actualidad los nuevos procesos tecnológicos y operativos de las empresas son circulares, ya que son más eficientes y se rigen según la normativa ambiental por la preocupación y protección del medio ambiente por esta razón es importante que la economía circular sea parte de nuestras actividades industriales y empresariales, por esta razón el Ministerio de Producción ha promovido diferentes foros internacionales acerca de esta variable, con ayuda de PRODUCE, Ministerio del Ambiente, Unión Europea y ONUDI. Donde se busca un modelo que busca generar eficiencias y mejorar la productividad, reutilizando, reparando y reciclando.

SEGUNDA

En el complejo de la Zona Franca de Tacna existe todavía mucho desconocimiento sobre que es la economía circular y la actividad industrial según el test de madurez industria 4.0 en la ciudad de Tacna, muchos empresarios tienen una idea muy limitada de estas dos variables, ya que no tienen asesoramiento del alcance de estas potenciales herramientas en el sector industrial como la Dimensión de Reciclaje y Reutilización de productos y/o residuos. Es por eso que es necesario desarrollar iniciativas y mayor atención

de parte de la Cámara de Comercio de Tacna, Ministerio de Producción y del Ambiente replicar los esfuerzos y estrategias de las diferentes empresas que los países en el extranjero practican usando el modelo circular da valor agregado a los residuos, que representan a su vez una reducción de costos para las empresas y la generación de nuevos modelos de negocios. Y por otro lado se recomienda que la ZofraTacna y el Gobierno Regional de Tacna promuevan charlas, foros informativos en conjunto de los ministerios para ayudar y motivar a los empresarios a transformar sus empresas en negocios rentables, innovadores y verdes.

TERCERO

Las industrias del complejo de la ZOFRA deben centrar esfuerzos juntos con la organización para incentivar las diferentes opciones de inversión que hay en el mercado, como la Implantación de la Economía Funcional, que permanentemente se preocupa por brindar un servicio que mejora y es de utilidad para la empresa por un periodo determinado siendo uso de alquiler y no de su propiedad donde no se deprecia como activo, reutilización de piezas de productos y optimización del volumen de stock. Por ello a través del Programa Nacional Innóvate Perú se han cofinanciado proyectos relacionados al tratamiento de efluentes, residuos, productos y/o servicios asimilables a industria verde y a la eco-innovación.

CUARTO

En la presente investigación se ha demostrado que las dimensiones de la variable economía circular mantienen una relación positiva, lo cual motiva a que desarrollen facilidades para los empresarios de las industrias a tener un mayores ventajas, incentivos y proyecciones en sus negocios. La recomendación para la ZofraTacna es solucionar los limitantes que se tienen en las áreas encargadas que ven la documentación, procesos de entrada y salida de mercancía, asesoramiento, manejo de la Garita, Carga y Descarga, y mayor coordinación con oficinas de Sunat, Aduanas. Una mejor planificación de proyectos para atraer inversiones, ya que solo el 30% del complejo está ocupado, así como, desarrollar líneas de acción trabajando con los servicios eléctricos y más limpios para reducción de dióxido de carbono y que ahorren el consumo eléctrico, reutilización de residuos sólidos y orgánicos que muy bien pueden guiarse del Pacto Peruano que es una propuesta de trabajo en grupo con la suma de varios sectores en intervención integral del Estado para impulsar e innovar el país en un nuevo esquema de producción y de consumo con el cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS.

- Acosta, R. (2018). *Economía Circular en España: Siguiendo la Identidad Ambiental Europea*. Colombia.
- Aguiló, J. M. (2019). *Industria 4.0 : La transformación digital en la industria*. España: UOC.
- Alcaide, J. C. (2015). *Fidelización de clientes*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Altamirano Mosca, A. M. (2015). *Plan Estrategico para el sector Agrícola con Economía Circular*. Perú.
- Apple Inc. (19 de Abril de 2018). Apple. Obtenido de Apple agrega donaciones del Día de la Tierra al programa de intercambio y reciclaje:
<https://www.apple.com/newsroom/2018/04/apple-adds-earth-day-donations-to-trade-in-and-recycling-program/>
- Argandoña, A. (2021). *La empresa una comunidad de personas, Cultura empresarial para un tiempo nuevo*. Barcelona: Plataforma Editorial.
- Ariza, J. E. (2021). *Las formas de gobierno y su relación con la naturaleza humana*. UTCP.
- Arroyo, R. (2012). *Habilidades gerenciales: desarrollo de destrezas, competencias y actitud*. Colombia.
- Aular, M. (19 de Febrero de 2019). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis:
<https://www.gestipolis.com/el-gerente-y-la-generacion-de-bienestar-en-las-organizaciones/>
- Baena, E., & Sanchez, J. (2003). *El entorno empresarial y la teoria de las cinco fuerzas competitivas*.
- Bain, J. (1959). *Industrial Organization (E-C-R)*.
- Basco, A. í. (2018). *Industria 4.0 - Fabricando el futuro*. Buenos Aires: BID.
- Bejerano. (10 de Marzo de 2020). Los tres mordiscos de la obsolescencia programada al medioambiente. ElPais, pág. 4.
- Calatayud, A. (2019). *Cadena de Suministro 4.0*. BID.
- Campos, C. M. (2020). *Adopción de tecnologías digitales 4.0*. Chile: CEPAL.
- Cerezo, G. (2019). *Innovación de Empresas colaborativas con el Medioambiente*. Madrid: ÓN.
- Cervantes. (2009). *Ecosistema Industrial* . En *Ecosistema INDUSTRIAL* (pág. 64). España.
- Chavarría, H. M. (2021). *Potencial de la bioeconomía para la transformación de los sistemas alimentarios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 3-9.
- Che Li, R. M., & Laguna Oviedo, A. (2019). *Plan estrategico para la Economía Circular en la región de Piura*. Piura.
- Chesbrough, H. (2020). *Resultados de la innovación abierts*. Bilbao: Universidad Deusto

- Claveria, A. (20 de Agosto de 2009). Mba & Educacion ejecutiva. Obtenido de Mba & Educacion ejecutiva: <https://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/la-importancia-de-reconocer-los-empleados>
- Condom-Vilá, P. (2020). Ciencia, tecnologia y startups. Barcelona: Ediciones de la Universitat de Barcelona.
- Cooper. (1999). Sistema Naturales y Mecanismos Desarrollo Global. KTY.
- Correa do Amaral, M., & Zonatti, F. (2018). Reciclaje y reutilización de tejidos industriales en Brasil: estudio de caso y consideraciones sobre la economía circular. Sao Paulo.
- Cruz, I. R. (21 de Setiembre de 2013). Planeacion estrategica un pilar en la gestion empresarial. Mexico. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/planeacion-estrategica-y-organizacion-empresarial/>
- Cuapio. (2016). Obtención de energía a partir de residuos solidos: Situación actual en el Estado de México. Revista de Investigación y Desarrollo ECORFAN, 1-6.
- De la Cruz, N. (2007). La motivacion, comunicacion y actitudes de los empleados como elementos fundamentales en la organizacion. Colombia.
- Del Castillo, C. (2017). El Sistema de Zonas Económicas Especiales en el Perú: ¿Mito o Realidad? Lima.
- Del Prado, L. (2003). Planificacion Estrategica de Recursos Humanos .
- Delgado, A. (2016). Digitalízate : Como digitalizar tu empresa. Barcelona
- Di Stefano, V. (2004). La gestion a partir de la productividad.
- Duarte, A. C. (2013). Habilidades Gerenciales y su importancia para el exito de una organizacion. Bogota.
- Echeverria, C. (13 de Agosto de 2014). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/trabajo-en-equipo-y-competencias-laborales/>
- El Peruano. (2020). Creación de Hoja Ruta a una Economía Circular .
- Encabo, M. (2015). Estudios sobre derechos de Propiedad Intelectual. Madrid: Reus S.A.
- Escobar, N. (12 de Junio de 2017). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/la-responsabilidad-social-compartida-factor-competitividad-organizacional/>
- EU-LAC. (2018). Perspectivas Económicas Birregionales. Obtenido de EU-LAC: https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia_circular_ods.pdf
- Foundation, E. M. (2013). Towards The Circular Economy. USA.
- Foundation, E. M. (2017). Methodlogy of Circular Economy.
- Fuentes, M. L. (2019). Implementación de la Norma ISO 9001:2015 en la Actual Sistema de Gestión de Calidad de ZOFRATACNA. Tacna.
- Fundación Carolina. (2018). Cambio Climatico y Desarrollo Sostenible.
- Garrell, A. (2019). La industria 4.0 en la sociedad digital. Barcelona: Marge Books.
- Gil, N. B. (2015). Customer Analytics. Cataluña: UOC.

- Girao, J. C. (2020). Vinatea & Toyama. Obtenido de <https://www.vinateatoyama.com/blog/actualidad/cuatro-normas-laborales-que-toda-empresa-debe-tener/>
- González, J. A. (2013). Desarrollo sostenible; Ecología - Industria Textil; Cambios climáticos; Medio ambiente. Universidad Francisco Gavidia, 1-34.
- Gore, E. (2006). Aprendizaje y organización. Argentina: Ediciones Granica S.A.
- Hawken Paul, L. A. (2000). Capitalismo Natural. Cambridge.
- Hernández, G. (2021). Emprendedurismo y liderazgo empresarial en las organizaciones del siglo XXI. Costa Rica: Fidélitás .
- Herrero, L. J. (2019). Economía Circular - Espiral. España: Ecobook - Editorial del Economista.
- Hidalgo, D. (2019). Reciclar para transformar y crear nuevos objetos. Haiman Journey, 15.
- Hoyle, J. (2019). Transformación digital en el Perú. Asep.
- Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2006). Dirección estratégica. Madrid.
- Kouss, S. (2014). La comunicación Interna en las Organizaciones.
- Lasswell, H. (1985). Estructura y función de la comunicación en la sociedad. Barcelona.
- Lobo, S. O. (2014). Operaciones para la gestión de residuos. Málaga: IC EDITORIAL.
- López, D. (2011). Evaluación del Potencial Industrial en la ZOFRATACNA. Tacna.
- Lopez, G. (2018). CEUPE. Obtenido de CEUPE: <https://www.ceupe.com/blog/que-son-las-habilidades-personales.html>
- Lopez, J. (2006). Motivación laboral y gestión de recursos humanos en la teoría de Frederick Herzberg.
- Madrigal, B. (2017). Habilidades Directivas .
- Martínez, B. (2017). Economía Circular y Desarrollo Sostenible: Retos y Oportunidades de la Ingeniería Ambiental. Colombia.
- Martínez, L. (2006). Gestión del cambio y la innovación en la empresa.
- McDonough William, B. M. (2002). Metodología Cradle to Cradle. USA.
- Mejía. (2010). El Renting una nueva alternativa para la empresa en Colombia. Revista de Derecho Privado, 3-16.
- MINAM. (2019). Informe sobre el aumento de desechos en la capital de Lima-Perú. Lima.
- Montes, F. (2016). Relaciones Interpersonales en el trabajo. Vision Industrial.
- Montoya, A. M. (2015). Creatividad, Innovación y Emprendimiento dentro de las Empresas. Madrid.
- More, M. (2020). Cómo optimizar la Gestión de Stocks. IEBS - Innovation & Entrepreneurship Business School.
- Moreno, D. P. (2021). Epia Deco: Fabricación y venta de muebles basados en la reutilización de. Universidad EAN, 59-70.

- Moya, L. (2016). La empatía en la empresa. Valencia.
- Ontiveros, E. (2020). La Digitalización de la Economía Española. Madrid: ICE- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
- ONU. (2018). La Economía circular y los sectores industriales. USA.
- ONU. (02 de Diciembre de 2020). ONU - Gobiernos del mundo deben reducir la producción de combustibles fósiles 6% anual para evitar un calentamiento catastrófico. Obtenido de ONU - Gobiernos del mundo deben reducir la producción de combustibles fósiles 6% anual para evitar un calentamiento catastrófico: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/gobiernos-del-mundo-deben-reducir-la-produccion-de>
- Ortega, R. (17 de Octubre de 2016). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/aprendizaje-tecnologico-la-construccion-capacidades-paises-desarrollo/>
- Pintado, T., & Sanchez, J. (2014). Nuevas tendencias en comunicación estratégica. Madrid.
- Pizzolante, I. (2004). Comunicación Estratégica.
- Plan Estratégico Industrial. (2020). Industria. Argentina: Plan Argentina.
- Plancarte, F. (13 de Febrero de 2019). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/liderazgo-en-organizaciones/>
- Porter, M. (1990). La ventaja competitiva de las naciones.
- Quijano, V. (12 de Octubre de 2003). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/cultura-servicio-interno-organizacion/>
- Redclift. (1996). Desarrollo Sostenible. Londres.
- Ribeiro de Oliveira, F. (2019). Principios de economía circular para el desarrollo de productos en arreglos productivos locales. Brasil.
- Rivera. (2016). ¿Qué significa ser ECO Friendly? Rivera Cleaning Asoc., 9.
- Rodriguez, N. (2003). La innovación: Clave del éxito empresarial.
- Rovea, M. D. (2021). Medición de la circularidad en organizaciones: revisión de herramientas y caso de aplicación. AEIPRO, 4-9.
- Schumacher. (2016). Verificación para evaluación empresarial del grado de preparación para la industria 4.0. UTAH.
- Schweitzer. (2020). Economía Circular - Residuo Zero. European Environmental Bureau.
- Serrano, A. (2018). Economía Lineal vs. Economía Circular. ¡Vuélvete circular! .
- Shanahan, A. (2019). Docebo. Obtenido de Learning Culture Magazine: <https://www.docebo.com/es/learning-network/blog/intercambio-de-conocimiento-con-el-aprendizaje-social/>
- Sheen, R. (2020). La cultura organizacional y su impacto en la gestión empresarial. Lima: ISBN.

- Sosa, J. (2017). Dinámica Proyeccional de las Migraciones Fronterizas y su Incidencia en la Recaudación del Arancel de ZOFRATACNA, Periodo 2010-2016. Tacna.
- Stahel, W. (2019). Economía Circular para Todos: Conceptos Básicos para Ciudadanos, Empresas y Gobiernos. USA: Indendently Published.
- Suazo, P. (2017). Economía Circular en Chile - Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Santiago .
- Tarziján, J. (2018). Fundamentos de Estrategia Empresarial. Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Taype, M. (20 de Enero de 2014). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis:
<https://www.gestipolis.com/eficiencia-y-eficacia-personal/>
- Taype, M. (14 de Enero de 2014). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis:
<https://www.gestipolis.com/sinergia-la-esencia-del-trabajo-en-equipo/>
- Torres, C. (2021). Digitalización, Inteligencia Artificial y Economía Circular. España: Aranzadi.
- Trade, G. (2016). Industrie 4.0. Alemania.
- Ururi, L. (2017). El Régimen de Zona Franca y la Inversión en Actividad Industrial de Tacna. Tacna.
- Valls, A. (2011). Las 12 hbaillidades directivas clave . España: MWA.
- Vega, M. C. (2015). Las tecnologías IoT dentro de la industria conectada 4.0. Madrid: Fundación EOI.
- Walter, S. (2018). Economía del Rendimiento. Zurich: University of Bradford.
- ZOFRATACNA. (2020). Informe anual de franquicias. Tacna: Área de control operativo, zona franca y de franquicias.
- Zofratacna. (2020). Zofratacna Web. Obtenido de <http://www.zofratacna.com.pe/>

APÉNDICES

Apéndice A

Tabla 18

Matriz de Consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	ESCALA	
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cómo se relaciona la Economía circular en la actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021?	Determinar cómo la Economía Circular se relaciona con la actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.	La Economía Circular se relaciona directamente con la actividad Industrial en la Zona Franca de Tacna, periodo 2021.	ECONOMÍA CIRCULAR	Reciclaje y Reutilización de productos y residuos	ORDINAL	
				Implantación de la Economía Funcional		
				Optimización de las fuentes de energía		
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES		
¿Cuál es la relación del reciclaje y reutilización de productos y/o residuos en la Economía Circular de la Zona Franca de Tacna?	Determinar los niveles de reciclaje y la reutilización de productos y/o residuos en la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna.	Los niveles de reciclaje y reutilización de productos y/o residuos se relacionan positivamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna.	ACTIVIDAD INDUSTRIAL	Productos		
				Clientes		
¿Cómo se relaciona la Implantación de la economía funcional en la Economía Circular de la Zona Franca de Tacna?	Analizar en qué medida la Implantación de la economía funcional se relaciona en la Economía Circular de la Zona Franca de Tacna.	La implantación de la Economía Funcional se relaciona positivamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna.		Tecnología		
				Estrategia		
¿Cómo se aplica la Optimización de fuentes de energía en la Economía Circular de la Zona Franca de Tacna?	Evaluar el nivel de Aplicación de Optimización de fuentes de energía en la Economía Circular de la Zona Franca de Tacna.	La Optimización de fuentes de energía se relaciona positivamente con la Economía Circular en la Zona Franca de Tacna.		Liderazgo		
				Sistema de Gobierno		
				Cultura		
				Gente		
					Organización	

Apéndice B**Tabla 19***Usuarios Registrados por actividad - ZOFRATACNA*

RUC	RazonSocial	Actividad	Inicio-Contrato
20601445621	AGROINDUSTRIA ADL S.R.L.	INDUSTRIA	10/09/2020 15:03
20449411553	AGROINDUSTRIAS INCA PERU S.A.C.	INDUSTRIA	08/04/2010 0:00
20533284826	AGUA SAN FRANCISCO E.I.R.L.	INDUSTRIA	02/10/2014 16:11
20533028072	BONAS OLIVAS S.A.C	INDUSTRIA	26/12/2013 11:49
20532924376	CHIANG TACNA S.A.C.	INDUSTRIA	06/12/2013 15:59
20532544620	CHYFLY SHOES S.A.C.	INDUSTRIA	22/12/2010 0:00
20533319981	CONFECCIONES & CREACIONES J.J.C. E.I.R.L.	INDUSTRIA	06/01/2015 9:56
20449322372	CORPORACION EL CORCEL NEGRO S.A.C.	INDUSTRIA	20/09/2007 0:00
20602597335	CORPORACION MAUC S.A.C.	INDUSTRIA	29/12/2017 11:03
20532508585	CORPORACION QUIMICA SOLIS S.A.	INDUSTRIA	11/11/2014 9:57
20601077079	CORPORACION TEXTIL KCAMIRI S. R.L.	INDUSTRIA	05/08/2016 11:31
20532744556	DANIEL CHACARA E.I.R.L	INDUSTRIA	12/09/2011 0:00
20532708321	DEI GROUP S.A.C	INDUSTRIA	03/03/2016 16:05
20605180168	DULCE CASATEX E.I.R.L.	INDUSTRIA	27/01/2020 16:56
20608112139	EGA AGROINDUSTRIAL S.A.C.	INDUSTRIA	31/08/2021 14:28
20519588456	FRATELLI S.A.	INDUSTRIA	05/02/2007 0:00
20510374721	FRIENDSHIP SHOES S.A.C.	INDUSTRIA	31/08/2005 0:00
20533147918	FRIGORIFICOS KOBEOFODS S.A.C.	INDUSTRIA	18/12/2013 15:01
20532875065	HELADOS ARUBA S.R.L.	INDUSTRIA	27/04/2012 0:00
20602851649	IMPORT & EXPORT EDYLIZ S.A.C.	INDUSTRIA	07/06/2018 9:34
20601029791	IMPORTACIONES CASA LU S.A.C.	INDUSTRIA	10/12/2018 12:32
20600419502	IMPORTACIONES JHARITEX E.I.R.L.	INDUSTRIA	19/11/2015 16:17
20532769460	INVERSIONES GAETE S.A.C.	INDUSTRIA	30/05/2014 15:59

20532573301	INVERSIONES YEKATEX E.I.R.L.	INDUSTRIA	23/09/2010 0:00
20119545375	IRASA IMPORTACIONES S.R.L.	INDUSTRIA	07/12/2011 0:00
20520023039	J.L. INFORMATICA S.R.L.	INDUSTRIA	21/09/2018 11:50
20532613028	LADRILLERA MAXX S.A.C.	INDUSTRIA	10/02/2011 0:00
20607907782	MAEZOFRA S.A.C.	INDUSTRIA	29/10/2021 12:39
20325851598	MANUFACTURAS Y SERVICIOS DESCENTRALIZADOS S.A.C.	INDUSTRIA	09/01/2008 0:00
20532559147	MANUFACTURERA Y DISTRIBUIDORA REGIONAL S.A.	INDUSTRIA	20/09/2013 13:03
20520060406	MASTER BREW S.A.C.	INDUSTRIA	16/09/2011 0:00
20449329971	PERU SWEET HOME E.I.R.L.	INDUSTRIA	25/09/2007 0:00
20525728600	PLASTICOS AGRICOLAS Y GEOMEMBRANAS S.A.C.	INDUSTRIA	27/08/2014 15:21
20603232276	PROYECTA CONSTRUYE Y DESARROLLA S.A.C.	INDUSTRIA	28/10/2021 10:10
20604077690	SAPA JILATA E.I.R.L.	INDUSTRIA	13/05/2019 15:41
15519593961	SIDDIQUI, FAREED NASEEM	INDUSTRIA	12/12/2017 16:38
20602267777	SUINING TEXTIL E.I.R.L.	INDUSTRIA	20/11/2017 14:56
20494971721	TEXBEL S.A.C.	INDUSTRIA	22/12/2020 11:56
20449382944	TRANSPORTES ALAMEDA WORLD S.A.C.	INDUSTRIA	04/10/2013 15:22
20532428981	VIKOPO S.R.L.	INDUSTRIA	07/11/2018 10:05
20600881940	VIVIANTEX E.I.R.L.	INDUSTRIA	01/02/2016 15:47

Apéndice C

CUESTIONARIO

Adaptado de: (Schumacher, 2016) (Stahel, 2019)



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

OBJETIVO: La presente encuesta con respecto al nivel de gestión de **ECONOMÍA CIRCULAR** que se aplica a las industrias que conforman el complejo de **ZOFRATACNA**, tiene fines estrictamente académicos, permitirá a la Bachiller Diego Francisco Larrea Vargas elaborar su trabajo de investigación titulado: “Relación de la Economía Circular en la Actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna – ZOFRATACNA, periodo 2021. “conducente a obtener el título de Economista.

Nuestro agradecimiento al área de Gerencia de Operaciones y Control Operativo, Zona Comercial y Franquicias, por autorizar y dar las facilidades correspondientes.

Por favor, evalúe el nivel de gestión circular y desempeño industrial de acuerdo a los aspectos que citamos en este cuestionario, según el criterio de la tabla, marcando con un círculo el dígito que corresponda para cada afirmación.

La información que nos proporcione es completamente reservada para uso netamente académico, con ello se evaluará y se dará nuevos conocimientos y propuestas para mejorar la gestión empresarial del complejo e industrias que la conforman.

INSTRUCCIONES

Todas las preguntas tienen diversas opciones de respuesta, deberá elegir **SOLO UNA**, salvo que el enunciado de la pregunta diga expresamente que puede seleccionar varias.

Cada opción tiene un número, circule el número correspondiente a la opción elegida, de la siguiente forma

Bajo nivel de gestión circular	Medio nivel de gestión circular	Alto nivel de gestión circular
1	(2)	3

N°	PREGUNTAS			
RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y RESIDUOS				
1	Uso de materiales ecoamigables.	1	2	3
2	Reciclado de residuos para transformarlos en nuevos materiales.	1	2	3
3	Dar una segunda vida a productos estropeados y/o mantenimiento prolongado.	1	2	3
IMPLANTACIÓN DE LA ECONOMÍA FUNCIONAL				
4	Aumento del uso de productos y servicios de renting.	1	2	3
5	Reutilización de piezas de productos obsoletos.	1	2	3
6	Optimización del volumen de stock y residuos implementando el modelo de la industria 4.0.	1	2	3
OPTIMIZACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA				
7	Generación de energías renovables a partir de residuos.	1	2	3
8	Implantación de los conceptos de ecología industrial y territorial.	1	2	3
9	Reducción o eliminación del uso de combustibles fósiles.	1	2	3

Información extra:

1. Desafíos que ha tenido la empresa durante el periodo de apertura (inicio de actividades) y durante la pandemia.
2. ¿Tiene conocimientos acerca de la economía circular?
3. ¿Tiene conocimientos acerca de la industria 4.0?
4. ¿La empresa tiene un plan estratégico a que plazo, corto, mediano o largo?
5. ¿Qué lo motivo a desarrollar una empresa con este tipo de actividad industrial?
6. ¿Qué clase de residuos genera la empresa y que se hacen con estos?
7. ¿De alguna manera la empresa se beneficia de los residuos (reciclaje, venta, transformación)?
8. ¿Qué tipos de problemas tiene en el complejo y que soluciones propondría para que sea más productivo y competitivo?

Apéndice D

Tabla 20

Tabla Preguntas de Información extra

Pregunta	Respuestas
¿Desafíos que ha tenido la empresa durante el periodo de apertura (inicio de actividades) y durante la pandemia.	<p>Procesos de calidad, verificación y estudio del producto final.</p> <p>Mantener clientes a lo largo de los años con respecto a la competencia.</p> <p>Procesos Burocráticos.</p> <p>Barreras comerciales con respecto al estudio del producto, contenido, ISOS en mercado emergentes internacionales.</p> <p>Baja demanda por la pandemia Covid-19.</p> <p>Horario de atención en el complejo (entrada y salida de lotes, mercadería, insumos)</p> <p>Garita</p> <p>Aduanas</p>
¿Tiene conocimientos acerca de la economía circular?	La mayoría de las industrias no conoce la economía circular como una herramienta a la eficiencia, ahorro y productividad. En un 80% no conoce y un 20% restante si lo conoce como un modelo de producción.
¿Tiene conocimientos acerca de la industria 4.0?	La mayoría de las industrias no conoce los parámetros de Industria 4.0, ni su aplicación propia como una mejora potencial en sus empresas. En un 60% no conoce y el 40% restante del total de empresarios de industria conoce que es la industria 4.0.
¿La empresa tiene un plan estratégico a que plazo, corto, mediano o largo?	Dentro del total de las industrias encuestadas se calculó que : 20% tiene un plan estratégico a largo plazo, 55% tiene un plan estratégico a mediano plazo y por ultimo un 25% a corto.
¿Qué lo motivo a desarrollar una empresa con este tipo de actividad industrial?	Oportunidad comercial

	<p>Demanda insatisfecha</p> <p>Necesidad de realizar un negocio</p> <p>Recomendación</p>
<p>¿Qué clase de residuos genera la empresa y que se hacen con estos?</p>	<p>Las industrias Frigoríficos Kobefoods, AgroIndustrias Inca Perú, Master Brew y otras desechan afrecho, pepas de cultivo, cascaras, y materia orgánica que puede servir como abono, comida para animales y también como venta a otro sector, ya sea agricultura. (Caso Master Brew – La Lechería – Málaga)</p> <p>Otras industrias solo desechan plásticos, tóxicos, humo, huella de carbono y residuos de los mismos productos, ya sean químicos y tejidos triturados.(Acumulación de residuos por parte del sector Textil).</p>
<p>¿De alguna manera la empresa se beneficia de los residuos (reciclaje, venta, transformación)?</p>	<p>Hasta el día de hoy no hay ninguna hoja ruta para realizar un intercambio beneficioso entre industrias dentro o fuera del complejo. El reciclaje de plásticos se da pero de manera municipal , la venta no se realiza, y la transformación solo en algunos residuos orgánicos (afrecho, cascaras y materia orgánica de algunas industrias de olivo, frutas y materia orgánica)</p>
<p>¿Qué tipos de problemas tiene en el complejo y que soluciones propondría para que sea más productivo y competitivo?</p>	<p>Acelerar los procesos internos.</p> <p>Áreas encargadas muy cargadas de filtros, ocasionan retrasos.</p> <p>Se necesita atención las 24h en el complejo para la carga y descarga.</p> <p>Actualización de data y documentación por parte de Aduanas, inventarios y código de barras.</p> <p>Mayor atención en el alquiler de lotes dentro del complejo.</p> <p>Facilitar los servicios de agua, luz, desagüe en todas las zonas del complejo.</p>

	<p>Desarrollar asociaciones por sectores de industria.</p> <p>Implementar oficinas con todos los procesos y servicios (SUNAT, ADUANAS, ETC)</p> <p>Desarrollar un servicio bancario que facilite cualquier transferencia nacional e internacional para los usuarios dentro del complejo – Aplicar la estrategia comercial de Banco Oficial de Zonas Económicas.</p>

Apéndice E

CUESTIONARIO

Adaptado de: (Schumacher, 2016) (Basco, 2018)



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

OBJETIVO: La presente encuesta con respecto al nivel de desempeño de **ACTIVIDAD INDUSTRIAL** que se aplica a las industrias que conforman el complejo de **ZOFRATACNA**, tiene fines estrictamente académicos, permitirá a la Bachiller Diego Francisco Larrea Vargas elaborar su trabajo de investigación titulado: “Relación de la Economía Circular en la Actividad Industrial de la Zona Franca de Tacna – ZOFRATACNA, periodo 2021. “conducente a obtener el título de Economista.

Nuestro agradecimiento al área de Gerencia de Operaciones y Control Operativo, Zona Comercial y Franquicias, por autorizar y dar las facilidades correspondientes.

Por favor, evalúe el nivel de gestión circular y desempeño industrial de acuerdo a los aspectos que citamos en este cuestionario, según el criterio de la tabla, marcando con un círculo el dígito que corresponda para cada afirmación.

La información que nos proporcione es completamente reservada para uso netamente académico, con ello se evaluara y se dará nuevos conocimientos y propuestas para mejorar la gestión empresarial del complejo e industrias que la conforman.

INSTRUCCIONES

Todas las preguntas tienen diversas opciones de respuesta, deberá elegir **SOLO UNA**, salvo que el enunciado de la pregunta diga expresamente que puede seleccionar varias.

Cada opción tiene un número, circule el número correspondiente a la opción elegida, de la siguiente forma

Bajo nivel de desempeño industrial	Medio nivel de desempeño industrial	Alto nivel de desempeño industrial
1	(2)	3

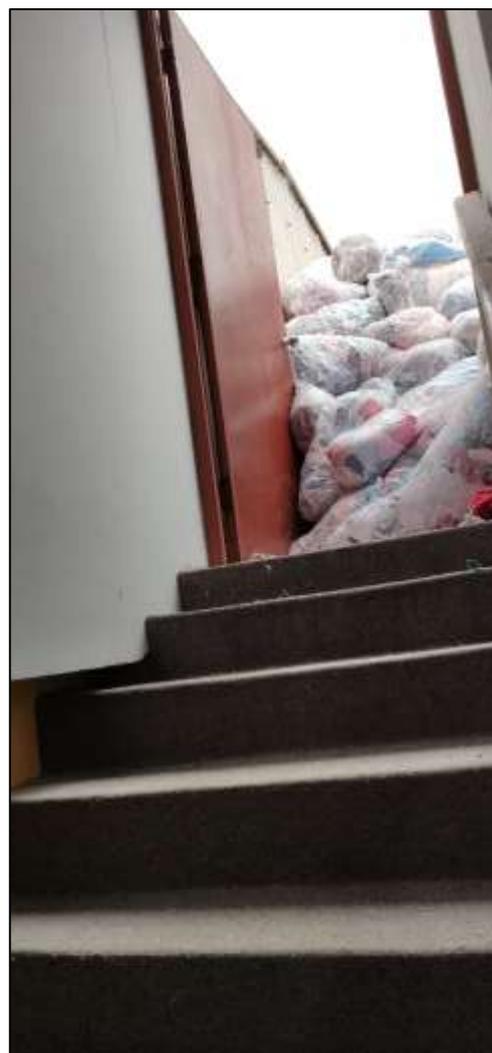
N°	PREGUNTAS			
PRODUCTOS				
1	Incorporación de sistemas ciberfísicos y/o IoT.	1	2	3
2	Diseño del producto.	1	2	3
3	Capacidad.	1	2	3
CLIENTES				
4	Utilización de datos de los clientes.	1	2	3
5	Digitalización de ventas.	1	2	3
6	Digitalización del servicio.	1	2	3
OPERACIONES				
7	Modelo y simulación circulatorio.	1	2	3
8	Colaboración interdepartamental.	1	2	3
TECNOLOGÍA				
9	Grado de modernización del sistema de tecnología de la información y comunicación.	1	2	3
10	Uso de dispositivos móviles.	1	2	3
ESTRATEGIA				
11	Disponibilidad de hoja ruta para industria 4.0	1	2	3
12	Adaptación de modelos de negocio lineal a circular.	1	2	3
LIDERAZGO				
13	Liderazgo comprometido con el cambio de paradigma.	1	2	3
14	Habilidades.	1	2	3
15	Competencias de Gestión.	1	2	3
SISTEMA DE GOBIERNO				
16	Regulaciones laborales.	1	2	3
17	Protección de propiedad intelectual.	1	2	3

CULTURA				
18	Intercambio de conocimientos.	1	2	3
19	Innovación abierta.	1	2	3
GENTE				
20	Competencias y habilidades personales.	1	2	3
21	Apertura del personal a nuevas tecnologías.	1	2	3
ORGANIZACIÓN				
22	Alineación organizacional para la adaptación de una industria 4.0 comprometida a la gestión circular.	1	2	3

Apéndice F

Fotos de las visitas a las industrias del complejo de la Zona Franca de Tacna

RESIDUOS TEXTILES – VIVIANTEX E.I.R.L

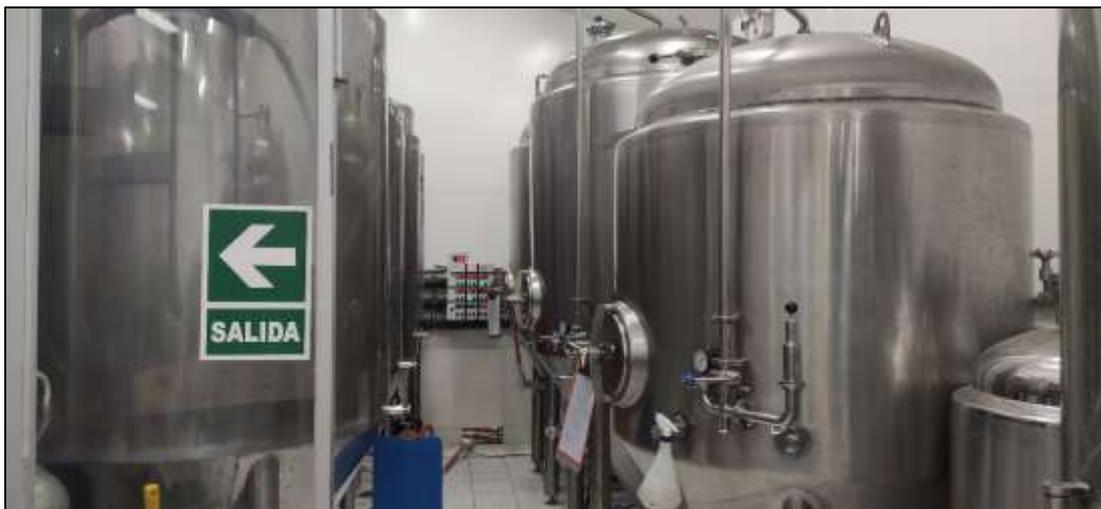


TRATAMIENTO DE AGUA – AGUA SAN FRANCISCO E.I.R.L



PRODUCCIÓN DE CERVEZA ARTESANAL – INDUSTRIA MASTER BREW S.A.C







***DISTRIBUCIÓN DE CERVEZAS AL INTERIOR Y EXTERIOR DEL PAÍS
(MARCA COMERCIAL 7 VIDAS)***

