



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega

FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Proceso de registro de equipo de protección personal para los trabajadores de
la empresa Cumbra Perú, proyecto Quellaveco Arequipa 2023.

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

1964

Rosaperez Huamani, Gabriel Alan

(<https://orcid.org/0009-0007-3025-8343>)

ASESOR

Dr. Muñoz Muñoz, Ricardo

(<https://orcid.org/0000-0002-1768-0650>)

**Lima - Perú
2024**

Inf_Similitud_TSP_Rosaperez_Huamani_Gabriel

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica Trabajo del estudiante	2%
2	estudiosarabes.org Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	1%
4	www.goconqr.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to aesanlucas Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	1%
8	intra.uigv.edu.pe Fuente de Internet	

Dedicatoria

A Dios porque ha siempre me ha acompañado en cada paso que doy, dándome fortaleza para seguir adelante, a mis padres y a mis tíos quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación.



Agradecimiento

A la plana docente de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por las enseñanzas y por transmitir sus conocimientos y experiencias formativas.



Índice General

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice General	iv
Índice de Figuras	v
Abreviaturas	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Capítulo I: Contexto de la Experiencia Profesional	2
A. Descripción de Cumbra Perú S.A.....	3
B. Descripción del Organigrama de la empresa, las actividades que realiza, en la cual desarrolló o desarrolla la Experiencia Profesional	3
Capítulo II: Descripción de la Experiencia Profesional	2
A. Fecha, cargo, roles, funciones, actividades, logros de aprendizaje	3
B. Experiencia más significativa.....	3
Capítulo III: Aportes teóricos.....	6
A. Aportes significativos utilizando los conocimientos adquiridos durante la formación profesional y la ejecución de las actividades relacionadas con su perfil profesional.	7
Conclusión	8
Recomendaciones	9
Referencias bibliográficas.....	10

Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de la empresa Cumbra Perú.....	iv
Figura 2. Matriz de necesidades de EPP por puesto de trabajo.....	1
Figura 3. Comparativo: Antes y después del (ERP) respect a la entrega de EPP.....	2
Figura 4. Entrega en campo con la unidad movil.....	3
Figura 5. Información en línea y emision de documentos digitales.....	4
Figura 6. Consumo de EPP, mes de Febrero 2022.....	5
Figura 7. Participación porcentual del consume de EPP, mes de febrero 2022.....	5



Abreviaturas

EPP: Equipo de protección personal.

S.A.: Sociedad Anónima.

KPI: Indicador Clave de Rendimiento

ERP: Enterprise Resource Planning.

H.H.: Horas Hombre



Resumen

La experiencia profesional en el área logística y abastecimiento en la empresa Cumbra Perú S.A. ha sido retador y provechoso para mi carrera. Esta experiencia la puedo resumir en tres partes significativas, primero, en lo profesional, apliqué herramientas y conocimientos teóricos de ingeniería respecto a la gestión de proyectos y la transformación digital, los seguimientos y entregables desde el inicio, planificación, ejecución, supervisión y cierre de un proyecto, aislando netamente el proceso de entrega de EPP para todo el personal según su cargo y funciones, logrando complementar la digitalización de registros críticos (Registros digitales de consumo de entrega de EPP) versus los registros físicos y las matrices de control, mostrando los indicadores de productividad, eficiencia, generando diferencias significativas en un 100% del consumo y los costos asociados al proceso, al aplicar la digitalización con el ERP contratado.

El inicio del proyecto consistía en compilar la información relevante para comenzar el proceso de digitalizar el registro de entregas como son: el master de personal, inventario de cada uno de los códigos de equipo de protección personal, documentos de ingreso de nuevo inventario, documentos de salida o consumo del inventario, reportes de movimientos de cada uno de los códigos del EPP, así como los reportes de consumo por persona de cada código y los tiempos de recambio. Finalmente una vez realizada los registros digitales, lo que continuaba eran los análisis de la información, la validación de resultados.

Palabras clave: Transformación digital, EPP, ERP, Productividad, eficiencia.

Abstract

Professional experience in the logistics and supply area in the company Cumbra Perú S.A. It has been challenging and beneficial for my career. I can summarize this experience in three significant parts: first, professionally, I applied theoretical engineering tools and knowledge regarding project management and digital transformation, follow-ups and deliverables from the beginning, planning, execution, supervision and closing of projects. a project, clearly isolating the PPE delivery process for all personnel according to their position and functions, managing to complement the digitization of critical records (Digital PPE delivery consumption records) versus physical records and control matrices, showing the productivity and efficiency indicators, generating significant differences in 100% of consumption and costs associated with the process, when applying digitalization with the contracted ERP. The beginning of the project consisted of compiling the relevant information to begin the process of digitizing the record of deliveries such as: the personnel master, inventory of each of the personal protective equipment codes, new inventory entry documents, inventory output or consumption, movement reports for each of the PPE codes, as well as consumption reports per person for each code and replacement times. Finally, once the digital records were made, what continued were the analysis of the information, the validation of results.

Keywords: Digital transformation, PPE, ERP, Productivity, efficiency.

Introducción

El presente trabajo detalla la experiencia profesional en el área de Logística y Almacenes, desarrollada en la empresa Cumbra Perú S.A. El periodo analizado se centra en la puesta en marcha de herramientas de transformación digital en el proceso de registro de entregas de equipo de protección personal (EPP) y los resultados obtenidos a raíz de la aplicación del ERP y los seguimientos correspondientes en base a la práctica de la gestión de proyectos.

Este trabajo de suficiencia profesional, muestra de manera fehaciente cada parte de la puesta en marcha de la aplicación de registros en el proceso de entregas de EPP, digitalizando documentos físicos, generando información en tiempo real para finalmente al presentar los informes y reportes, estos faciliten la toma de decisiones de los gerentes y ejecutivos sobre los costos respecto al consumo y estudio de tiempos en la entrega de equipo de protección personal.

El trabajo consta de tres partes y se detalla de la siguiente manera:

Capítulo I. Contexto de la Experiencia Profesional, detalla la descripción del servicio que brinda la empresa, la descripción del organigrama de la empresa, en la cual desarrollé mi experiencia profesional.

Capítulo II. Descripción de la Experiencia Profesional, detalla las funciones y actividades y las experiencias más significativas en el campo laboral.

Capítulo III. Aportes teóricos: Se describe la teoría e información que han servido de respaldo para el desarrollo y ejecución de actividades relacionadas con mi perfil profesional.

Finalmente, al presente trabajo se darán las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

Capítulo I: Contexto de la Experiencia Profesional



A. Descripción de Cumbra Perú S.A.

Cumbra Perú S.A. es una empresa regional de ingeniería y construcción, cuenta con bases en Perú, Colombia y Chile, está presente en 12 países de Latinoamérica. Es una empresa especializada en la realización de proyectos complejos y relevantes de sus clientes.

Cuentan con 87 años de experiencia desarrollando la ingeniería y construyendo grandes y emblemáticos proyectos, impactando positivamente en las comunidades y países de la región donde operan.

Realiza la ingeniería, supervisión, construcción y servicios integrales de contratos tipo EPC (Ingeniería, procura y construcción) y EPCM (Ingeniería, procura, construcción y gestión) en los sectores de: Minería, Energía, Gas y Petróleo, Infraestructura, Agua y Edificaciones.

Sobre la empresa Cumbra Perú S.A. se detalla la siguiente información:

RUC: 20100154057

Razón Social: CUMBRA PERÚ S.A.

Tipo Empresa: Sociedad Anonima

Fecha Inicio Actividades: 31 / Octubre / 1949

Actividad Comercial: Construcción de Edificios Completos.

Gerente General: Vaca Terron Francisco Javier

(SUNAT 2024, Consulta RUC, <https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/jcrS00Alias>)

B. Descripción del Organigrama de la empresa, las actividades que realiza, en la cual desarrolló o desarrolla la Experiencia Profesional

Organigrama Cumbra Perú S.A. Proyecto: Planta de Flotación de Partículas Gruesas (CPF) – K178

Propietario de la concesión: Anglo American Quellaveco S.A.

Ubicación: Noroeste de Moquegua.

Monto Total: \$37'430'131.43

Inicio de Construcción: 05 de julio 2022.

Término de Construcción: 02 de agosto 2023.

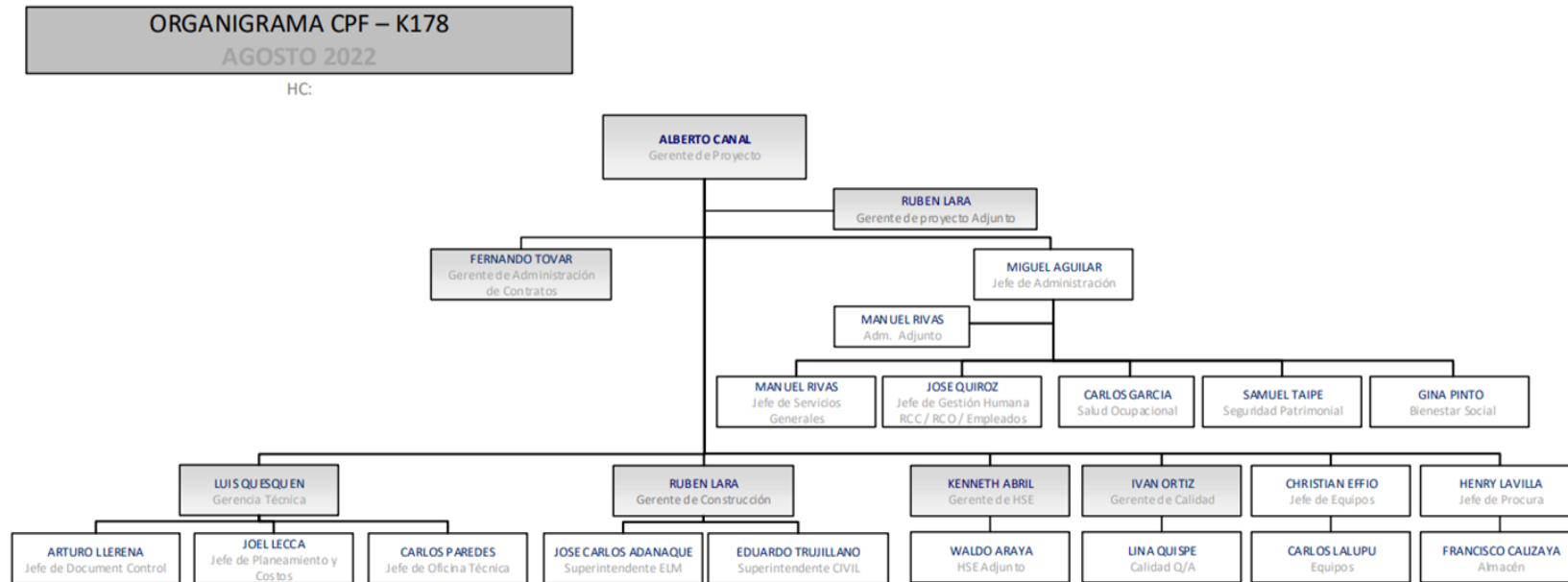
Plazo de ejecución: 14 meses

Promedio Personal Directo en Obra: 550 personas.

Promedio Personal Indirecto en Obra: 95 personas.

HH Totales: 939'247.13 HH.

Figura 1. Organigrama de la empresa Cumbra Perú



ELABORACIÓN PROPIA

La Figura 1, muestra el organigrama vertical de la empresa Cumbra Perú, que corresponde al Proyecto CPF-K178, que es una representación gráfica que sirve para mostrar los niveles jerárquicos de la empresa y que tiene el objetivo final de identificar cuál es la cadena de mandos y quiénes son los miembros del equipo.

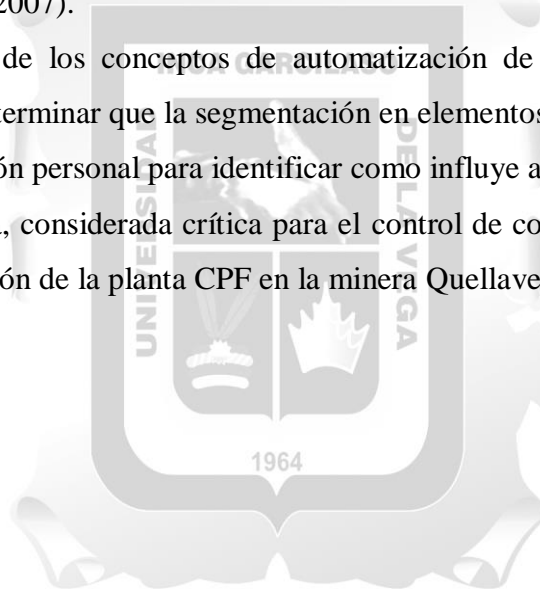
Área donde se desarrolló la experiencia profesional:

Dentro del área de Logística y almacenes, uno de los procesos críticos es la entrega de equipo de protección personal a todo el personal del proyecto. El 30% del valor de un proyecto de construcción equivale a las compras de equipo de protección personal, es por esto que la entrega de manera digital de este recurso se hace vital para el desarrollo y la productividad del proyecto de construcción de la planta Flotación de Partículas Gruesas (CPF) – K178.

La automatización de procesos en la transformación digital implica la aplicación de tecnologías como la inteligencia artificial y la automatización robótica de procesos para mejorar la eficiencia y la productividad (Manyika et al., 2017).

El análisis predictivo es una herramienta crucial en la transformación digital, permitiendo a las organizaciones anticipar tendencias y tomar decisiones basadas en datos (Davenport & Harris, 2007).

Bajo la premisa de los conceptos de automatización de procesos y el análisis predictivo, se pudo determinar que la segmentación en elementos del proceso de entrega del equipo de protección personal para identificar como influye automatizar y analizar la información registrada, considerada crítica para el control de costos y presupuestos del proyecto de construcción de la planta CPF en la minera Quellaveco.



Capítulo II: Descripción de la Experiencia Profesional



A. Fecha, cargo, roles, funciones, actividades, logros de aprendizaje

CUMBRA PERÚ SA (12/2020 – 03/2023)

Cargo: Responsable de Almacén (Asistente de almacén) en Proyecto Planta Concentradora y CPF de Anglo American Quellaveco S.A. (Moquegua).

Funciones operativas: Supervisión y realización de recepción, registro de materiales, control de calidad, coordinación de transporte, gestión de devoluciones, entre otros.

Funciones estratégicas: Administración y control de almacén, monitoreo de inventario, apoyo en transformación digital, supervisión de selección de materiales, entre otros.

Logros de aprendizaje: Desarrollo de habilidades en gestión de almacenes y logística.

B. Experiencia más significativa

Lo más significativo fue entender los procesos, herramientas de gestión, la trascendencia en los costos, tiempos de abastecimiento, la normativa legal, comportamiento de consumo que traen consigo la compra del equipo de protección personal, todo esto contrastarlo con la aplicación del ERP de entregas de EPP.



Entrega de Equipo de Protección Personal (EPP).

El equipo de protección personal (EPP) se refiere a "dispositivos o accesorios diseñados para proteger a los trabajadores contra lesiones o enfermedades que puedan surgir en el desempeño de sus funciones" (Centers for Disease Control and Prevention, 2020, párrafo 2).

Según la definición de EPP, para un proyecto de construcción la compra de este suministro representa un 30% del costo del proyecto, entonces se convierte en un recurso crítico que hay que cuidar de manera inteligente.

En el Perú, el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) en la construcción de una mina está regulado principalmente por la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783), esta ley establece las disposiciones generales para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores en Perú. Se requiere que los empleadores proporcionen EPP adecuados y en buen estado de funcionamiento para proteger a los trabajadores contra los riesgos laborales, incluidos los que se encuentran en la industria minera. Así como por las normativas específicas emitidas por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (DS N° 024-2016-EM) y otras entidades competentes.

Figura 2. Matriz de necesidades de EPP por puesto de trabajo

		REGISTRO			CUMBRA.HSE.1899.MT.001
		GESTIÓN DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE			Revisión : 1 Fecha : 06/01/2023 
		MATRIZ DE NECESIDADES DE EPP POR PUESTO DE TRABAJO			Página 1 de 1
ÁREA	TAREA O PUESTO	PORTE DEL CUERPO	EXPOSICIÓN	TIPO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	NORMA
	OPERARIO MOVIMIENTO DE TIERRAS	CABEZA	Caida de objetos, golpes	Casco de seguridad / cortaviento / barbiquejo/ tafilete Ratchet	ANSI Z89.1 2010
		OIDOS	Ruido	Tapones auditivos u orejeras.	ANSI S3.19-1974
		VIAS RESPIRATORIAS	Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2.	Doble mascarilla quirurgica plana tres pliegues(*)	No Aplica
		VIAS RESPIRATORIAS	Polvos, neblinas y humos	Respirador media cara con filtro P100/ 2097	NIOSH 42CFR subPart 84
		MANOS	Cortes, golpes	Guantes de maniobra y/o badana con proteccion dactilar	EN 388 (prot mecánica) EN 374(prot química)
		PIES	Caida de objetos, golpes.	Botas puntas de acero, botas de caucho	NTP 241.004
		PIEL	Radiación UV (solar)	Bloqueador solar FPS 50	N/A
		OJOS	Proyección de particulas, Radiación UV (solar)	Lentes de seguridad.	ANSI Z87.1+
	CUERPO	Golpes, contusiones, factores climaticos	Capotin, ropa de trabajo, ropa termica.	ANSI/ ISEA 107 2010	
	OPERARIO FIERRERO	CABEZA	Caida de objetos, golpes	Casco de seguridad / cortaviento / barbiquejo/ tafilete Ratchet	ANSI Z89.1 2010
		OIDOS	Ruido	Tapones auditivos u orejeras.	ANSI S3.19-1974
		VIAS RESPIRATORIAS	Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2.	Doble mascarilla quirurgica plana tres pliegues(*)	No Aplica
		MANOS	Cortes, golpes y aprisionamiento, incrustaciones.	Guantes de badana y/o guante Showa Guantes anti-impacto con protecciones dorsales y capsulas en los dedos	EN 388 (prot mecánica) EN 374(prot química) EN 388, ANSI/ISEA 105-2011
		PIES	Caida de objetos, golpes.	Botas puntas de acero, botas de caucho	NTP 241.004
		PIEL	Radiación UV (solar)	Bloqueador solar FPS 50	N/A
		OJOS	Proyección de particulas, Radiación UV (solar)	Lentes de seguridad	ANSI Z87.1+
CUERPO		Trabajos en Altura	Arnes de cuerpo completo 03 anillos Línea de anclaje 1.80 m. doble leg de 3/4 Kit antitrauma	ANSI Z359.11-2014 ANSI Z359.13-2009	
CUERPO	Golpes, contusiones, factores climaticos	Capotin, ropa de trabajo, ropa termica, rodilleras .	ANSI/ ISEA 107 2010		

Fuente: SIG de la empresa Cumbra Perú

Figura 3. Comparativo: Antes y después del (ERP) respect a la entrega de EPP

1ra Fase : Generación de pedidos en Línea (100%)

The image illustrates the transition from a paper-based process to a digital one. The top section shows a web interface for 'Listado de solicitudes de productos y servicios' with a table of requests. A red box highlights the 'PRODUCTO' column. Below this, a detailed view of a request is shown. The bottom left shows a paper-based process with a red 'X' indicating inefficiency. The bottom right shows a digital workflow with a green checkmark indicating efficiency.

#	AREA	SOLICITUD	CÓDIGO	AREA	TIPO DE PEDIDO	FECHA PEDIDO	FECHA NECESIDAD	ACCIÓN
1		PRODUCTO	1877-3600-CIV-0024	CIVIL	NORMAL	21-01-2021	09-02-2021	Ver detalle
		PTE. EVALUACIÓN			PEDIDO PROVEEDOR		RECIBIDO ALMACÉN	ENTREGADO
					0 / 1 aprobados		0 / 0 pedidos	0 / 0 recibidos

SIN PLATAFORMA LOGIFLEX

- Imprimiendo mas papel.
- Demoras por búsqueda de firmas.
- Requerimientos en los correos, probabilidad de que queden pendientes de procesamiento.
- Demoras en la generación de SIs.

CON PLATAFORMA LOGIFLEX

- Eliminación del papel, generación de pedidos en Línea.
- Reducción de tiempo para aprobación de requerimientos mediante firmas.
- Integración de los pedidos aprobados al Oracle en bloque.
- Visibilidad de aprobación, modificación de requerimientos y cuando ya tiene OC.
- Nuevas herramientas y necesidad del usuario de tener la información a tiempo real.

Fuente: SIG de la empresa Cumbra Perú

Figura 4. *Entrega en campo con la unidad movil*

Atención digital en campo



- Mejor control en las atenciones a cada trabajador.
- Mayor reportabilidad, permite conocer si al trabajador le corresponde un epp específico.
- Menor tiempo de atención en traslados hacia almacenes satélites.
- Menor tiempo de registro de vales de consumo.

Atención digital en contenedor de Epps (T7)

Pendiente :

- Implementar los consumos digitales a otras familias de materiales, herramientas, repuestos, equipos.
- Realizar matriz función producto para el resto de familias de materiales.
- Implementar digitalización de almacenes satélites.



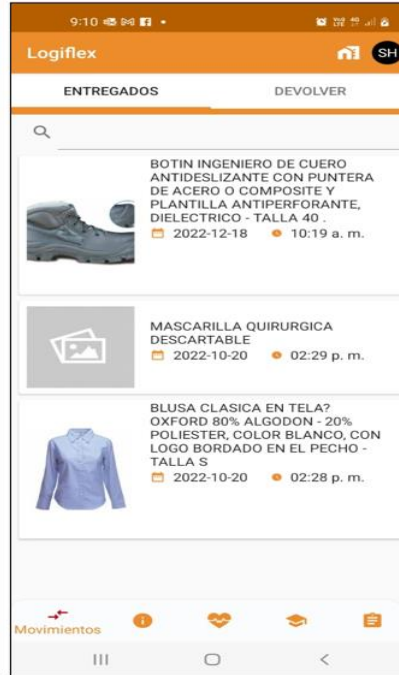
Fuente: SIG de la empresa Cumbra Perú

Figura 5. Información en línea y emisión de documentos digitales

**EPP (DIGITALIZACIÓN DE LA ENTREGA)
KARDEX, INVENTARIO Y STOCK DIGITAL DE EPP EN CAMIÓN REPARTIDOR**



Entrega en Camión de EPP Móvil

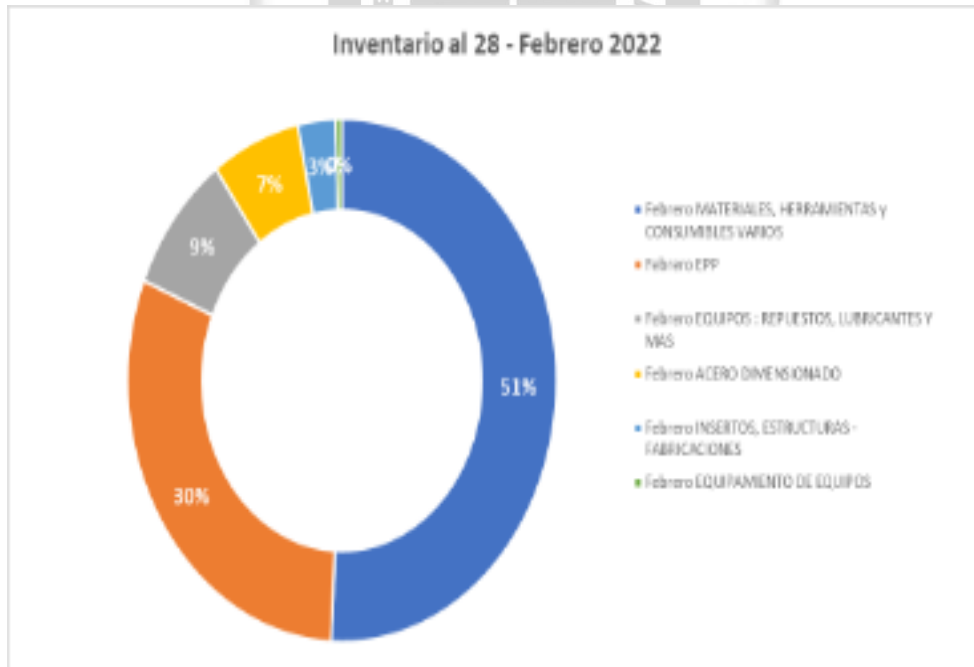


Fuente: SIG de la empresa Cumbra Perú

Figura 6. Consumo de EPP, mes de Febrero 2022

Grupo	Suma de Total	%
Febrero	S/ 12,816,776	100.0%
MATERIALES, HERRAMIENTAS y CONSUMIBLES VAR	S/ 6,511,816	51.4%
EPP	S/ 3,901,652	28.4%
EQUIPOS : REPUESTOS, LUBRICANTES Y MAS	S/ 1,123,424	11.6%
ACERO DIMENSIONADO	S/ 855,987	6.3%
INSERTOS, ESTRUCTURAS - FABRICACIONES	S/ 363,379	1.9%
EQUIPAMIENTO DE EQUIPOS	S/ 60,519	0.5%
Total general	S/ 12,816,776	100.0%

Fuente: SIG de la empresa Cumbra Perú

Figura 7. Participación porcentual del consume de EPP, mes de febrero 2022

Fuente: SIG de la empresa Cumbra Perú

Capítulo III: Aportes teóricos



A. Aportes significativos utilizando los conocimientos adquiridos durante la formación profesional y la ejecución de las actividades relacionadas con su perfil profesional.

Para este trabajo de suficiencia profesional, podemos mencionar los siguientes conocimientos y conceptos que respaldan la aplicación de herramientas para poner en marcha el proceso de entrega de EPP:

Transformación digital.

Gestión de proyectos

Atención digital

Aceleración de la productividad

Cada uno de estos conceptos adaptados a los lineamientos normativos del Perú y las políticas de la empresa, dan paso al inicio de la transformación digital y comienza con el registro de transacciones de atenciones en los siguientes casos: Personal nuevo, cambios cuando el equipo de protección personal se deteriora, atención de EPP específicos cuando la actividad o trabajo lo requiera.

La Transformación digital, se refiere al proceso mediante el cual las organizaciones adoptan tecnologías digitales para modificar sus modelos de negocio, operaciones y cultura, con el fin de adaptarse y prosperar en la era digital (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2014).

Gestión de proyectos, se define como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para planificar, ejecutar y controlar actividades con el fin de alcanzar los objetivos específicos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Atención digital, se refiere al conjunto de servicios y canales de comunicación que las organizaciones ofrecen a sus clientes a través de plataformas digitales, como sitios web, aplicaciones móviles y redes sociales (Verhoef, Kannan, & Inman, 2015).

Aceleración de la productividad, se refiere al proceso de aumentar la eficiencia y la eficacia en la producción de bienes y servicios mediante la implementación de tecnologías, procesos y prácticas innovadoras (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Conclusión

El desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional, me ha permitido no solo detallar mi experiencia profesional, sino también el paso a paso en el reconocimiento de los procesos productivos de la organización.

Cumbra Perú durante la pandemia y en todos sus proyectos empezó a implementar herramientas para llevar actividades de transformación digital. El papel que tuve que adoptar como parte del equipo de logística, fue enriquecedor, ya que me permitió conocer la problemática y el comportamiento de los recursos en una empresa constructora.

El equipo de protección personal (EPP), se vuelve un recurso trascendental cuando no se compra en las fechas que se requieren, cuando no se entrega el EPP de acuerdo a la función del personal, y cuando no se controla el consumo evaluando los tipos de actividades.



Recomendaciones

Realizar continuos seguimientos sobre los consumos de equipo de protección personal (EPP), ya que se estima que es el 30% de lo presupuestado para un proyecto.

Concientizar al personal sobre el correcto uso de los EPP, los momentos de cambios y recambio. La importancia de tener el EPP antes del inicio de una labor.

Mantener una cultura de seguridad para que cada vez que se realiza un trabajo el personal cuente con el EPP adecuado.

Invertir continuamente en innovación tecnológica para la ejecución de herramientas relacionadas a la transformación digital, sobre los seguimientos de compras, consumos, análisis de los recursos críticos en los proyectos que asuma Cumbra Perú S.A.



Referencias bibliográficas

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Davenport, T. H., & Harris, J. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Press. Partiendo.
- Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2017). *A future that works: Automation, employment, and productivity*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/automation-jobs-and-the-future-of-work>.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute.
- Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. *Journal of Retailing*, 91(2), 174-181.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.