

Artículo de Investigación

El factor humano y la calidad de la loseta cerámica. Estudio de caso. Zacatecas, México

Human factor and quality of ceramic tile. Case study. Zacatecas, Mexico

Oscar Pérez Veyna¹: Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

oscarperez@uaz.edu.mx

Zayra Jovita Avelar Llamas: Cesantoni, México.

zavelar@cesantoni.com.mx

Fecha de Recepción: 30/05/2024

Fecha de Aceptación: 26/07/2024

Fecha de Publicación: 30/10/2024

Cómo citar el artículo

Pérez Veyna, O. y Avelar Llamas, Z. J. (2024). El factor humano y la calidad de la loseta cerámica. Estudio de caso. Zacatecas, México [Human factor and quality of ceramic tile. Case study. Zacatecas, Mexico]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-809>

Resumen

Introducción: Calidad es un concepto frecuente en el ámbito administrativo. Se estima que el factor humano incide en la calidad de un producto, servicio o proceso. **Objetivo:** indagar las variables del factor humano (tangibles e intangibles) que inciden en la calidad final de la loseta cerámica de la organización manufacturera (Cesantoni) ubicada en Zacatecas, México. **Metodología:** Para el tangible se tomaron registros durante 56 meses; para el intangible, se aplicó una encuesta de eficiencia organizacional (EFO, Fernández-Ríos, 1997) a mandos medios y gerenciales (n=63). **Resultados:** Los trabajadores activos, incapacidades por riesgo de trabajo, desvinculaciones, horas extras y conflictos, fueron variables tangibles que inciden en la calidad. La formación y desarrollo de los miembros, sueldos y salarios, participación y habilidades

¹ Autor Correspondiente: Oscar Pérez Veyna. Universidad Autónoma de Zacatecas (México).

interpersonales fueron las intangibles que inciden en la calidad de la loseta. **Discusión:** Se puso atención en el factor humano por lo complejo de la respuesta de los trabajadores al sistema de compensación, pero también por el contexto en el que se ubica la organización. **Conclusiones:** El adiestramiento puede incidir de manera positiva en la gestión de: ausentismo, incapacidades por enfermedad y riesgo de trabajo; lo anterior coincide con lo planteado por Batra (2002) y Tant y López (2003).

Palabras clave: calidad; compensación; factor humano; gerenciales; intangible; loseta; mandos medios; tangible.

Abstract

Introduction: Quality is a frequent concept in the administrative field. It is estimated that the human factor affects the quality of a product, service or process. **Objective:** to investigate the human factor variables (tangible and intangible) that affect the final quality of the ceramic tile of the manufacturing organization (Cesantoni) located in Zacatecas, Mexico. **Methodology:** For the tangible, records were taken for 56 months; For the intangible, an organizational efficiency survey (EFO, Fernández-Ríos, 1997) was applied to middle and managerial managers (n=63). **Results:** Active workers, disabilities due to work risk, dismissals, overtime and conflicts were tangible variables that affect quality. The training and development of members, salaries and wages, participation and interpersonal skills were the intangibles that affect the quality of the tile. **Discussions:** Attention was paid to the human factor due to the complexity of the workers' response to the compensation system, but also due to the context in which the organization is located. **Conclusions:** Training can have a positive impact on the management of: absenteeism, disabilities due to illness and work risk; The above coincides with what was stated by Batra (2002) and Tant and López (2003).

Keywords: quality; compensation; human factor; intangible; managers; managerial; middle tangible.

1. Introducción

La calidad es un concepto que no puede ser definido de una sola manera; su significado depende en gran medida del contexto, del producto o servicio que se desea evaluar y de las condiciones y factores participantes en el proceso por medio del que se determina la misma. Es a su vez, uno de los conceptos frecuentemente referidos y analizados en el ámbito administrativo contemporáneo. Esto es así por múltiples razones, una de ellas tal vez haya sido su estrecha relación con la productividad y la eficiencia que se desea a través de los sistemas de gestión y enfoques administrativos orientados a la mejora de la calidad.

La evolución del concepto refiere autores como Juran (1954) para el que puede definirse como la ausencia de defectos y adecuación al uso; para Deming (1989), calidad es el grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y adecuado a las necesidades de los clientes; para Crosby (1997) es el cumplimiento de los requerimientos donde el sistema es la prevención para llegar a cero defectos. A estas ideas se agregaron otras de Ishikawa (1985), Feigenbaum (1999) entre muchos otros. En la actualidad, después de enfoques como Control de calidad y Aseguramiento de la calidad, se refiere como Administración de la Calidad Total (TQM: Total Quality Management) cuya acepción es como una estrategia de gestión orientada a que la organización en su totalidad, tome conciencia de la importancia de la calidad.

El concepto se ha desagregado para su mejor entendimiento y una de sus dimensiones resultantes ha ido tomando mayor relevancia: la cultura en relación con la calidad en las organizaciones, constructo que sido motivo de procesos de investigación bajo múltiples circunstancias: insumos, productos, procesos, líneas de espera, cadenas de suministros, estructura organizacional, cultura organizacional; sin el ánimo de exhaustividad, es claro que ha significado un vasto campo de investigación y su flexibilidad ha dado pie para generar uno y otro proyecto, que obedece a objetivos específicos.

En consecuencia, en el escrutinio teórico y empírico de tan prolífico concepto se ha logrado comprender mucho del significado de la calidad; es muy importante caracterizar el contexto donde ésta se construye, en particular cuando la cultura organizacional se reconoce como una condición determinante de los logros o fracasos en el intento. En ese tenor, se estima que el factor humano (Marvel, *et al.*, 2011) determina de alguna manera la percepción de la calidad e influye sobre características y comportamientos del individuo en relación con un producto, servicio o proceso.

1.1. Calidad de la loseta cerámica

La calidad de la loseta cerámica se mide en función de la ausencia de defectos superficiales visibles que supongan una alteración de la apariencia y por la uniformidad de aspecto de todas las losetas de una partida comercial o, al menos, las que van a una misma unidad de obra o aplicación (Lázaro-Magdalena.V.A., 2015).

Los defectos superficiales de la loseta cerámica se generalizan de la siguiente manera (Tabla 1).

Tabla 1

Tipo de defectos superficiales de la loseta cerámica

Defectos	Descripción
Grieta	Fractura producida en el cuerpo de la loseta, visible en la cara vista, en el reverso e en ambos.
Cuarteo	Rotura del esmalte con aspecto de finas fisuras irregulares.
Falta de esmalte	Carencia de esmalte en parte de la cara esmaltada de una loseta.
Ondulado	Depresión no intencional producida en la superficie de una loseta o de su esmalte.
Pinchado	Orificio minúsculo en la cara vista de tinta loseta esmaltada.
Desvitrificación de esmalte	Cristalización no intencional del esmalte, visible a simple vista.
Punto o mancha	Toda zona visualmente distinta del resto de la cara vista de la loseta, no provocada intencionalmente.
Defecto bajo el esmalte	Defecto visible cubierto por el esmalte.
Defecto de decoración	Defecto visible en la decoración.
Mella	Fragmento desprendido de los lados, esquinas o superficies de una loseta.
Burbuja	Pequeña ampolla superficial, abierta o no, debida a la expulsión de gases durante la cocción.
Borde rugoso	Irregularidad no intencional a lo largo del borde de una loseta.
Rebaba	Acumulación excesiva e inusual de esmalte a lo largo del borde de una loseta.

Fuente: (Mira, 2015).

A los defectos anteriores habrá que añadir aquellos característicos de las losetas cerámicas sometidas a proceso de pulido y rectificado, como los productos de esmalte pulidos y fundamentalmente el gres porcelánico. También aparecen defectos de biselado deficiente como consecuencia de un inadecuado proceso de rectificado. Las normas de producto admiten una tolerancia de defectos nunca superior al 5 % (Cerámicos, 2001).

1.1.1. Control de calidad en loseta cerámica

El control de la calidad superficial se efectúa a simple vista, conformando un panel de al menos un metro cuadrado de loseta y un mínimo de 30 unidades. La inspección visual se efectúa a un metro de distancia, con luz fluorescente. Los objetivos de ausencia de defectos y uniformidad de aspectos se alcanzan con una inspección realizada por ojos expertos y con luz adecuada, para poder segregar las losetas defectuosas de la primera (1ra.) calidad comercial.

La calidad se expresa como porcentaje de losetas sin defectos. Según la norma EN 14411, se tiene un máximo del 5% de defectos admisibles en losetas de la 1ª calidad dejando al fabricante la libertad de acogerse al ensayo (Tabla 2).

Tabla 2

Clasificación de la calidad de la loseta cerámica

Clasificación	Característica
Primera Calidad	El producto no presenta defectos visibles
Segunda Calidad	El producto presenta defectos que son detectados gracias a maquinaria especial
Tercera Calidad	El producto presenta defectos que pueden ser identificados a simple vista
Quinta Calidad	El producto presenta defectos que son evidentes y que afectan la estructura de la loseta cerámica

Fuente: Cerámicos, 2001.

La industria cerámica en Zacatecas, México no es ajena a la relevancia de la calidad en la gestión de sus procesos productivos; se planteó una investigación con el objetivo de realizar un análisis de la relevancia del factor humano sobre la calidad final del producto (loseta cerámica) para lo cual fue necesario observar insumos, procesos, productos, personal y la estructura de la organización (Cesantoni) durante 2018-2022. La génesis del proyecto es el necesario entendimiento del comportamiento de los trabajadores que provienen de un contexto rural y para los cuáles su incorporación a una organización manufacturera no ha sido sencilla. La empresa es pionera en la región y constituye un pilar de la poca industria local.

2. Metodología

Se propuso una metodología de investigación en primera instancia, exploratoria y descriptiva; previamente se realizó una revisión documental extensa sobre el marco teórico y conceptual del factor humano, como principal agente de estudio al interior de las organizaciones, así como su influencia en la productividad de estas.

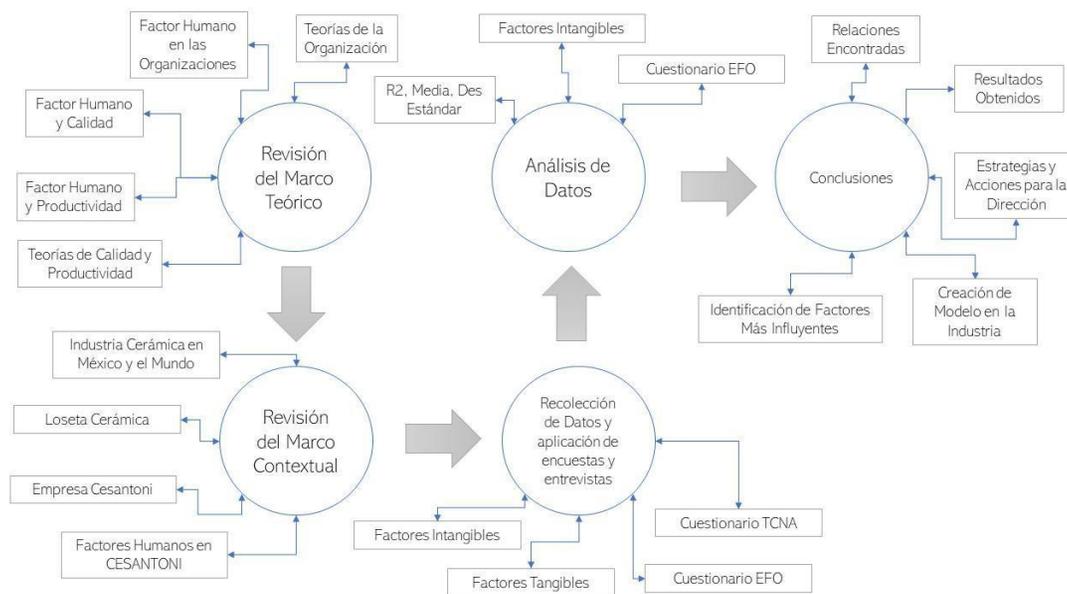
Posteriormente, se analizó la medida en la que el factor humano incide en la calidad final de la loseta cerámica en el contexto específico de la empresa Cesantoni, para lo que se planteó un análisis documental del contexto de estudio.

Derivado de la revisión realizada y especialmente con base en los estudios de Marvel *et al.*, (2010), Quijano (2006) y Kempplä, S., y Lönnqvist, A. (2003) para estimar la relación del factor humano con la productividad es posible contextualizar este desde dos perspectivas: aquellas variables que son medidas y de las que se tiene información previa recabada por la empresa y aquellas que, hasta la fecha, no han sido tomadas en cuenta.

El trabajo continuó con la selección de las variables que determinan el factor humano (Marvel, *et al.*, 2010). Se identificaron y clasificaron en tangibles e intangibles de acuerdo con el contexto específico de la empresa Cesantoni para posteriormente proceder a recabar información cuantitativa respecto a ambas categorías que permitiera realizar un análisis de estas y aproximar la respuesta al objetivo del proyecto. Con los elementos anteriores fue diseñada la estrategia metodológica (Figura 1).

Figura 1

Estrategia metodológica



Fuente: Elaboración de Zayra J. Avelar M. (2022).

Derivado de lo anterior y para los fines específicos de este estudio, se ha determinado clasificar los factores humanos en tangibles e intangibles.

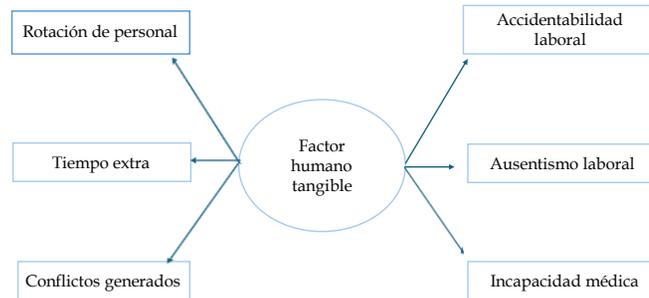
2.1. Factor Humano Tangible

Las variables del factor humano tangible son aquellas de las cuales se tiene información interna, debido a que se registran cotidianamente y generan un impacto económico directo en los pagos periódicos de sueldos y salarios; pueden ser incidencias que se ingresan en los sistemas de información la empresa como complementos de los cálculos de nóminas o bien, se lleva un registro de ellos debido a que son necesarios para generar información solicitada por alguna autoridad o legislación laboral vigente. Fue de estas variables de las que se pudo recuperar

información: Rotación de personal, Tiempo extra, Conflictos generados, Accidentabilidad laboral, Ausentismo laboral e Incapacidad médica (Figura 2).

Figura 2.

Factor humano tangible



Fuente: Elaboración propia (2022)

2.1.1 Variables de factor humano tangible

Para la recolección de datos sobre factor humano tangible, fue necesario tomar como fuente los sistemas internos de la empresa; se recabaron datos durante 56 meses. Adicional a lo anterior fue necesario incluir información que fungiera como indicador de calidad o productividad, por lo que se incluyó la variable de metros cuadrados producidos en primera calidad debido a que es esta métrica la que determina la productividad de la empresa. A continuación, se resumen y describen las variables analizadas (Tabla 3).

Tabla 3

Operacionalización de variables de factor humano tangible

Variable	Unidad de medida	Descripción
Ausentismo laboral	días	Número de faltas no justificadas al final del periodo
Conflictos generados	días	Número de días de sanción aplicada por conflictos al interior de la empresa
Accidentabilidad laboral	días	Número de días incapacitantes por Riesgo laboral al final del periodo
Incapacidad médica	días	Número de días incapacitantes por Enfermedad general al final del periodo
Rotación de personal	desvinculaciones	Número de desvinculaciones al final del periodo
Tiempo extra	horas	Número de horas laboradas posteriores al término de la jornada laboral
Primera calidad	m ²	Metros producidos en Primera calidad

Fuente: Elaboración propia (2022).

2.2. Factor de factor humano intangible

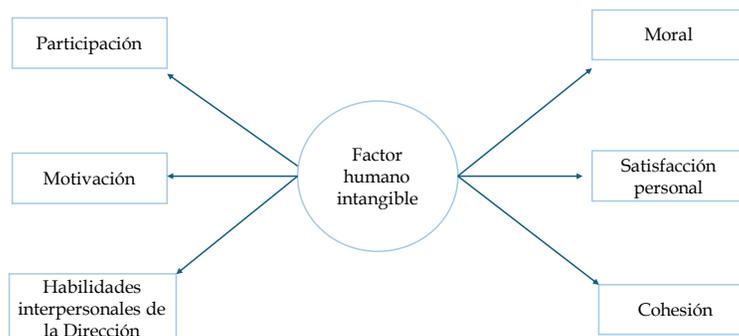
Cesantoni es miembro activo del Consejo Cerámico de Norteamérica; se consideró que resultaría de gran importancia para complementar la información, tomar la opinión de los expertos en producción de loseta cerámica de la Empresa Cesantoni y de miembros del mencionado organismo sobre la influencia que tiene el factor humano en la productividad de la empresa por lo que se aplicó la adaptación del cuestionario de Eficiencia Organizacional (EFO) diseñado por Fernández (1997). De esta forma se tendrán dos puntos de vista: interno, a partir de los empleados y directivos de Cesantoni y externo, a partir de los expertos del Consejo Cerámico de Norteamérica.

2.3. Variables factor humano intangible

Las variables del factor humano intangible son aquellas que no han sido registradas ni cuantificadas y su impacto económico resulta desconocido e incluso se consideran de medición complicada; las variables intangibles son: moral, participación, motivación, habilidades interpersonales de la dirección, cohesión y satisfacción laboral (Figura 3).

Figura 3.

Factor humano intangible



Fuente: Elaboración propia (2022).

2.3.1. Encuesta de Eficiencia Organizacional (EFO)

Al no disponer de datos relacionados con un grupo específico de variables de factor humano intangible, debido a que estos no habían sido registrados anteriormente, fue necesario proponer una forma de recabar información sobre estas.

Se aplicó el cuestionario EFO que tiene el objetivo de medir la influencia que tienen factores humanos intangibles sobre la productividad. Esto se logra mediante la aplicación del instrumento a personal que se considera experto en el proceso de manufactura de la loseta cerámica. Se tomó como muestra (n=63) el personal activo que ocupa puestos de mandos medios y gerenciales (gerentes, jefes de departamento y supervisores de área) que se encuentra directamente

relacionado con el proceso productivo de la loseta cerámica y que además cuenta con personal a su cargo.

Con la información captada de los registros en la empresa y la información derivada de la aplicación del instrumento, se dispuso de una base de datos que fue procesada a través de rutinas propias de la hoja electrónica de *Excel Office 365* y del *paquete estadístico SPSS V. 22.0*.

2.4. Calidad y factor humano en otros sectores

Concepcion (2023) analizó grupos etarios y de empleados y empleadas en la industria cerámica. Evaluó el grado de desempeño en la manufactura de alfarería. Encontró diferencias significativas en el trabajo en equipo por grupo etario. El mismo efecto encontró al comparar la productividad entre equipos de hombres y mujeres.

Fernández y Sanjay (2011) analizaron los factores humanos en la calidad de software y productividad. La actividad de desarrollo de software difiere claramente de la fabricación de otros tipos de productos como la loseta cerámica. Los procesos son diferentes, pero también el nivel de educación y capacitación es más exigente que en la industria de cerámica. Por lo regular se ha dedicado más esfuerzo a los aspectos técnicos y de proceso en la calidad y productividad del software. Sin embargo, el desarrollo de software, es muy intensiva en mano de obra y dependiente del desempeño de los profesionales; por ello, resulta extraño que se haya prestado poca atención a los factores humanos y sociales que afectan a los equipos de desarrollo de software. Sus observaciones dejan ver que aun cuando la industria dedica el 24% del proyecto al desarrollo, el 32% al proceso de prueba y el 45% del tiempo del proyecto se dedica a pruebas de producto, estas actividades no son tomadas con seriedad y observaron que los evaluadores, no solo los especialistas, principales desarrolladores y otro personal de pruebas, no han recibido una preparación adecuada. Concluyen que el factor humano en la industria del software afecta severamente el desempeño del equipo y condicionan el desempeño en función de la capacitación.

Sing *et al.*, (2014) al desarrollar un modelo válido estadísticamente y confiable para la implementación de una manufactura esbelta para la industria cerámica de la India a través de un estudio empírico, encontraron que hay 12 factores que impulsan esa industria en ese país; los clasificaron en internos, externos y políticos. El modelo propuesto indica una fuerte relación entre factores externos con factores políticos y esto a su vez con los internos.

3. Resultados

Se observa que el 76% de los empleados encuestados, cuentan con 30 o más años. El 50.79% de los empleados, cuanta con 10 o más años de antigüedad y el 36.5% cuenta con cuando más cuatro años de antigüedad.

Tabla 4.*Edad y antigüedad (años) de los trabajadores encuestados*

Edad Antigüedad	< 24	25 a 29	30 a 39	>40	Total
< 1	3	2	3	0	8
1 a 4	1	7	7	0	15
5 a 9	0	2	3	3	8
>10	0	0	11	21	32
Total	4	11	24	24	63

Fuente: Elaboración propia (2022)

De la tabla 4, se observa que la mayor parte de los trabajadores que ocupan puestos de mandos medios y gerenciales son personas que tienen 30 años o más y que han estado en la empresa por al menos 5 años. Lo anterior puede denotar una madurez en el personal que administra talento; además de esto, deja ver que los índices de rotación de personal en este segmento de trabajadores, son bajos.

3.1. Análisis Univariado y Bivariado

Utilizando el programa SPSS (V.22.0), se generaron estadísticos descriptivos de cada una de las variables tangibles recabadas durante los 56 meses, así como de la variable de metros cuadrados producidos en Primera calidad. Se calcularon las estadísticas simples univariadas (Tabla 5).

Tabla 5.*Estadísticas descriptivas de variables tangibles*

Variable	Media	Desv.Estandar	Coef. de Var (%)
Trabajadores al final del período	437,73	84,929	19,40
Ausentismos	54,79	25,534	46,60
Conflictos	15,80	10,064	63,69
Incapacidad por riesgo de trabajo	34,91	28,040	80,32
Incapacidad por enfermedad	55,96	27,329	48,83
Desvinculaciones	11,14	8,276	74,29
Horas extras	976,26	763,440	78,20
Metros Primera calidad	326.038,53	69.614,938	21,35

Fuente: Elaboración propia (2022)

Como se aprecia (Tabla 5), la realidad en Cesantoni tiene que ver con las dinámicas del factor humano. El promedio de trabajadores en el período analizado, las incapacidades por riesgo de trabajo, desvinculaciones, horas extras y conflictos se observan como las características tangibles del factor humano con mayor variabilidad. Encontrar promedios de ausentismos del orden del 12,5%, incapacidades por enfermedad del 12,7% incapacidades por riesgo de trabajo del 8%, no son cifras que permitan pasar por alto que realmente existe un serio problema con el factor humano.

En los resultados anteriores se observa la necesidad que de acuerdo con Bartra y Hong (2002) a través del adiestramiento, el trabajador responda a las exigencias del puesto; al respecto, Tan y López (2003), aseguran que el adiestramiento tiene impacto en todas las esferas del trabajo y este hace que los colaboradores se adapten a las normas y exigencias de la actividad realizada y así puedan aumentar la productividad además de aumentar sus niveles de bienestar.

Además de la información descriptiva de las variables analizadas, se consideró la necesidad de conocer y determinar las posibles relaciones que guardan entre sí las variables analizadas; se realizó un análisis de Correlación de Pearson; la matriz resultante se presenta a continuación (Tabla 6).

Tabla 6

Matriz de correlaciones en variables del factor humano tangible

	Trabajadores al final del período	Ausentismos	Conflictos	Incapacidad por riesgo de trabajo	Incapacidad por enfermedad	Desvinculaciones	Horas extras	Loseta Primera calidad (m ²)
Trabajadores al final del período	1	,296*	,442**	-,116	-,276*	,897**	,315*	,491**
Ausentismos	,296*	1	,275*	,014	-,191	,398**	,445**	,315*
Conflictos	,442**	,275*	1	-,034	-,307*	,402**	,273*	,276*
Incapacidad por riesgo de trabajo	-,116	,014	-,034	1	,124	-,060	-,059	,138
Incapacidad por enfermedad	-,276*	-,191	-,307*	,124	1	-,187	-,250	-,127
Desvinculaciones	,897**	,398**	,402**	-,060	-,187	1	,386**	,540**
Horas extras	,315*	,445**	,273*	-,059	-,250	,386**	1	,351**
Loseta Primera calidad (m ²)	,491**	,315*	,276*	,138	-,127	,540**	,351**	1

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Resulta de particular interés encontrar una correlación significativa entre la cantidad de metros cuadrados producidos de primera calidad con las desvinculaciones ($r_{xy} = ,540$; $p < ,001$), de la misma manera la variable número de trabajadores al final del período también muestra correlación significativa con la variable de interés ($r_{xy} = ,491$; $p < ,001$). En orden decreciente por la magnitud de la correlación, se encuentran horas extras ($r_{xy} = ,351$; $p < ,008$); ausentismos ($r_{xy} = ,315$; $p < ,018$) y conflictos ($r_{xy} = ,276$; $p < ,039$).

De la matriz de correlaciones, sobresale la correlación fuerte y positiva entre trabajadores al final del período y desvinculaciones ($r_{xy} = ,897$, $p < ,001$), esta se interpreta como una relación lineal que deja ver que conforme aumenta el número de trabajadores, también aumenta el número de desvinculaciones. Situación que da cuenta de las complicaciones que enfrenta Cesantoni y que sin duda serán de interés para la administración (contener desvinculaciones) también ayudará para que la empresa no pierda capital humano que es capacitado y que eventualmente abandona el trabajo.

Se ha centrado el interés en la discusión de estos resultados a partir de las correlaciones en virtud de que la cantidad de m² de loseta de primera calidad es el referente que interesa, puesto que de él depende la suerte en productividad y rentabilidad de la empresa.

Los ausentismos, conflictos y horas extras son también variables con correlaciones significativas con el número de trabajadores. Sin duda, la administración del factor humano sobresale en la organización por lo complejo de la respuesta de los trabajadores al sistema de compensación de la empresa, pero también por el contexto en el que se ubica.

Debemos saber que el municipio de Calera de Víctor Rosales en el estado de Zacatecas es un municipio primordialmente agrícola. Esta actividad con un alto grado de informalidad, sin duda induce efectos sobre Cesantoni, que no puede ni debe tener las cifras que se han presentado, en virtud de las exigencias sobre la calidad de sus productos y en ella, sin duda tiene mucho que ver las variables que se han comentado. Este resultado coincide con lo planteado Emery y Trist (1965) quienes expresan que los sucesos ocurren dentro de espacio, pero estos están influenciados por lo que sucede en el ambiente o contexto donde se encuentra la industria, y esta sería una influencia externa. Cesantoni, no puede cambiar el contexto donde se encuentra inserta, pero si debe conocer dicho contexto para actuar en consecuencia.

3.2. Resultados de la encuesta EFO

A continuación los resultados descriptivos derivados de la aplicación del cuestionario (EFO) tanto a trabajadores como a técnicos de TCNA; se utilizó una escala tipo Likert (1 a 10). El análisis de fiabilidad del instrumento se calculó a partir de indicador Alpha de Cronbach (.886).

3.2.1 Resultados de encuesta EFO a trabajadores de Cesantoni

Tabla 7.

Estadísticas descriptivas del cuestionario EFO a trabajadores de Cesantoni

Variable	Promedio	Desviación Estándar
Formación y desarrollo de los miembros	8,79	2,04
Sueldos y salarios	8,75	1,77
Participación	8,70	1,72
Habilidades interpersonales de la dirección	8,67	1,80
Motivación	8,63	1,67
Satisfacción en el trabajo	8,60	1,57
Cohesión	8,59	1,76
Moral	8,21	1,87
Condiciones inseguras	8,10	2,60
Rotación de personal	7,97	2,96
Ausentismo	7,83	2,54
Accidentabilidad	7,33	3,22
Incapacidades médicas	7,30	2,73
Tiempo extra	6,62	2,87
Recreación	5,98	3,11

Fuente: Elaboración Zayra J. Avelar (2022).

Es claro que la formación y desarrollo de los miembros, los sueldos y salarios, así como la participación y habilidades interpersonales de la dirección son las cuatro primeras variables del factor humano intangible que en opinión de los trabajadores inciden en la calidad de la loseta cerámica. El tiempo extra y la recreación, en opinión de los mismos trabajadores son las que menos incidencia tienen en la calidad del producto final (Tabla 7).

Las variables de accidentabilidad y de recreación fueron las que mostraron las desviaciones más amplias. Se pudiera inferir que con respecto a estas variables existe menos consenso acerca de su impacto en la calidad final de la loseta cerámica.

3.2.2 Resultados de la encuesta EFO a miembros de TCNA

Tabla 8

Estadísticas descriptivas del cuestionario EFO a miembros del Consejo Cerámico de Norte América (TCNA)

Variable	Promedio	Desviación Estándar
Formación y desarrollo de los miembros	10,00	0,00
Sueldos y salarios	9,50	0,84
Participación	9,33	1,21
Habilidades interpersonales de la dirección	9,33	0,82
Motivación	9,33	0,52
Satisfacción en el trabajo	9,33	1,03
Cohesión	9,33	0,82
Moral	9,17	0,75
Condiciones inseguras	9,00	0,89
Rotación de personal	9,00	1,67
Ausentismo	8,83	1,60
Accidentabilidad	8,67	2,34
Incapacidades médicas	8,00	2,28
Tiempo extra	8,00	2,61
Recreación	7,83	1,60

Fuente: Elaboración Zayra J. Avelar LLamas (2022)

Como se observa, en general los promedios otorgados por los técnicos de TCNA, son para todas las variables consideradas, superiores a los promedios generados por los trabajadores de la empresa facilitadora. (Tabla 8).

En primera instancia, se pudiera observar cierta similitud entre las respuestas arrojadas por los grupos de datos debido a que ambos consideran al menos las variables de formación y desarrollo de los miembros y sueldos y salarios como las más determinantes al momento de medir el impacto de ellas como factores humanos en la calidad final de la loseta cerámica. Lo anterior guarda relación con los trabajos de Escardino (2001) en los que habla de algunos de los factores de éxito del Clúster Cerámico de Castellón y hace énfasis en la formación, capacitación y adiestramiento del personal y de los programas específicos desarrollados por universidades como la U.Jaume I.

Al realizar un análisis de comparación de promedios, se observa que las variables que presentaron mayor diferencia fueron las de accidentabilidad, recreación e incapacidades médicas. Lo anterior infiere que los grupos no valoran de la misma manera estas variables; para el *Consejo Cerámico de*

Norte América (TCNA), las variables antes mencionadas son de mayor relevancia, no así para Cesantoni, lo que nos muestra la discrepancia entre las filosofías de las empresas en lo que respecta a la orientación a los planes de seguridad y salud en el trabajo o bien las acciones o estrategias encaminados a la recreación de su personal (Tabla 9).

Tabla 9

Comparativo de promedios de encuesta EFO

Variable	Cesantoni (A)	(TCNA) (B)	Diferencia (A-B)
Accidentabilidad	7,3333	9,3333	-2
Recreación	5,9841	7,8333	-1,8492
Incapacidades médicas	7,3016	9	-1,6984
Tiempo extra	6,6190	8	-1,3810
Condiciones inseguras	8,0952	9,3333	-1,2381
Formación y desarrollo de los miembros	8,7937	10	-1,2063
Rotación de personal	7,9683	9,1667	-1,1984
Ausentismo	7,8254	9	-1,1746
Sueldos y salarios	8,7460	9.5	-0,7540
Satisfacción en el trabajo	8,6032	9,3333	-0,7302
Motivación	8,6349	9,3333	-0,6984
Habilidades interpersonales de la dirección	8,6667	9,3333	-0,6667
Cohesión	8,5873	8,8333	-0,2460
Participación	8,6984	8,6667	0,0317
Moral	8,2063	8	0,2063

Fuente: Elaboración Zayra J. Avelar Llamas (2022).

Un paso adicional tras el uso exhaustivo de la información consistió en hacer una prueba de medias multivariada (Hotteling, 1931).

3.3. Diferencia entre Medias

Derivado de la necesidad de determinar la existencia de similitudes entre las respuestas que emitieron los dos grupos de datos analizados, se aplicó la prueba de T² de Hotteling (Hotteling, 1931). Se partió de la forma en (1), es decir, que las personas encuestadas coinciden (H₀) o discrepan (H_a) al calificar en la escala propuesta (1-10) a través del vector de medias de las variables que inciden en la calidad final de la loseta cerámica.

Hipótesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ vs } H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \quad (1)$$

Donde:

μ_1 : Es el vector de dimensión 15x1 y representa al vector de medias de Cesantoni

μ_2 : Es el vector de dimensión 15x1 y representa al vector de medias del (TCNA)

La estadística de prueba fue:

$$T^2 = (1/n_1 + 1/n_2) - 1/2 [(Y_1 - Y_2) - (\mu_1 - \mu_2)]^T \Sigma^{-1} (1/n_1 + 1/n_2) - 1/2 [(Y_1 - Y_2) - (\mu_1 - \mu_2)]$$

Donde: Y_1 representa el vector de medias muestral del primer grupo (Cesantoni) para cada una de las 15 variables.

Y_2 : representa el vector de medias del segundo grupo (TCNA) para cada una de las 15 variables

μ_1 : representa al vector de medias poblacional del primer grupo (Cesantoni)

μ_2 : representa al vector de medias poblacional del segundo grupo (TCNA)

Σ^{-1} es el inverso de la matriz de varianzas- covarianzas

n^1 : es el tamaño de la muestra en el primer grupo (Cesantoni)

n^2 : es el tamaño de la muestra en el segundo grupo (TCNA)

En la tabla 10, se observa el valor de la estadística T^2 que alcanzó un valor de 119.803 que, a la vez, es aproximado a una distribución F que alcanza el valor de 6.921. Esta aproximación permite que el valor asintótico de la T^2 sea llevado a un valor crítico de una distribución de probabilidad muy conocida, la F de Fisher, para la cual es muy rápido el cálculo del valor crítico y estar en posibilidad de rechazar o no la hipótesis pertinente.

Tabla 10

Prueba de Hotteling

T cuadrado de Hotelling	F	df1	df2	Sig
119.803	6.921	14	55	.000

Fuente: Elaboración propia.

El valor crítico de $F_c = 6.921$ ($p\text{-value} < .05$) es evidencia empírica para el rechazo de la Hipótesis H_0 (nula) en (1) por lo que diferencias entre las medias de los dos grupos analizados. De esta manera se concluye que la percepción de los empleados de Cesantoni respecto a la valoración que se otorga a cada una de las variables que determinan la relevancia del factor humano en la manufactura de la loseta cerámica es significativamente diferente de la percepción que tienen los técnicos del (TCNA).

Si bien la prueba es complementaria al interés central de esta investigación, el hecho es que para 13 de las 15 variables, la percepción de los técnicos del (TCNA) es superior a lo que perciben los empleados de Cesantoni. Este, se considera un elemento importante en la empresa, y habrá que entender las razones por las que esa discrepancia se manifiesta.

4. Discusión

En relación con los resultados se podría considerar lo planteado por Tatamuez, Domínguez y Matabanchoy (2019) y enfocar las estrategias a seguir en: promover la motivación, el entusiasmo y permitir el desarrollo de sus competencias profesionales, lo cual contribuirá a desarrollar un sentido de pertenencia con la organización, mejorar el ambiente laboral y las relaciones interpersonales que tendrán como resultado asegurar la permanencia del trabajador, cumpliendo adecuadamente sus funciones.

En lo que respecta a la rotación de personal, se puede inferir que cuando se realizan bajas de personal o se presentan renunciaciones, el tiempo extra se incrementa debido a que los trabajadores activos, deben cubrir los turnos laborales que correspondían a aquellos empleados que ya no trabajan más en la empresa. Existe a su vez una relación positiva con los ausentismos debido a que es común que los trabajadores abandonen el centro de trabajo generando antes de su baja, mismos que son contabilizados como incidencias de personal.

Los elevados índices de rotación de personal pudieran reflejar inestabilidad en el capital humano; las constantes desvinculaciones de trabajadores generan retrocesos en los procesos de capacitación y no permiten la consolidación de la formación de la mano de obra en la operación. Por otro lado, la rotación de personal cuando es controlada en ocasiones permite la renovación del capital humano y evita el anquilosamiento de los integrantes de las organizaciones.

La formación de los miembros en la empresa, es decir la capacitación, adiestramiento, profesionalización, etc., no pueden llevarse a cabo de manera exitosa si no se tiene estabilidad en el movimiento de los trabajadores de la empresa; esto significa que, aquellas empresas que tienen altos índices de rotación de personal, no logran completar los planes de capacitación de sus trabajadores, incluso, en los casos donde la movilidad de los trabajadores se da durante los primeros meses desde su llegada a la empresa, las habilidades, conocimientos y competencias laborales necesarias para desempeñar las funciones básicas de su puesto, no son contempladas de forma adecuada, es decir, nunca llegan a tener conocimiento pleno de la forma en la que se opera o desarrolla el perfil para el que fueron contratados lo cual, dificulta que la productividad de la empresa esté en niveles óptimos al no tener mano de obra calificada y especializada.

Lo anterior aunado a que en el Estado de Zacatecas, Cesantoni es la única empresa dedicada a la producción cerámica, la especialización de su personal se vuelve cada vez más indispensable y a la vez, costosa; es complicado capacitar, adiestrar, profesionalizar o especificar a personal que tendrá una movilidad ágil y que no permanecerá en la empresa; la rotación de personal origina que no exista estabilidad en la formación de los miembros y por lo tanto, perjudica la productividad.

Al saber lo anterior y con la finalidad de controlar los índices de rotación de personal, el área de Recursos Humanos de la empresa Cesantoni inició con el diseño de un plan de acción a partir del año 2020 que consistía en realizar una revisión exhaustiva del plan de beneficios y compensaciones que tenía la empresa para poder robustecerlo al incluir prestaciones que fueran valoradas por los trabajadores y que generaran cercanía y apego hacia la empresa.

Se incorporó un bloque de prestaciones que se denominan emocionales: permisos especiales por maternidad, paternidad, incremento en los días otorgados al presentarse el fallecimiento de un familiar, se incluyó un seguro funerario para los trabajadores y sus familiares directos, así como días económicos anuales, permisos por cumpleaños y el aumento del periodo de hora de lactancia, así como la adecuación de salas de lactancia al interior de la empresa.

Al incorporar a la administración de Recursos Humanos la práctica de estrategias y técnicas de investigación cualitativa (v.gr., grupos focales), que permitan que la empresa cuente con información sobre los sentimientos, preocupaciones, proyecciones, etc. que los empleados tienen y que al disponer de un seguimiento constante de esas subjetividades, será posible contar con información que hasta la fecha se desconoce pero que forma parte, como ha quedado constancia, de la vida dinámica y productiva de la organización.

No en vano, la gran experiencia que en la evolución del pensamiento administrativo dejaron los experimentos de Hawthorne deben ser reconsiderados en términos de la relevancia del elemento humano en la organización.

5. Conclusiones

Después de realizar análisis de correlación entre las variables tangibles y los m² producidos en primera calidad, se encontraron asociaciones entre variables; dentro del factor humano tangible, la correlación más fuerte se encuentra entre la rotación de personal y los m² producidos en primera calidad.

En lo que respecta a la relación que existe entre los factores tangibles, se encontró la más fuerte entre tiempo extra y el ausentismo, aun así, no se puede inferir que haya entre ellas, una relación de dependencia de una sobre la otra.

Aun cuando a partir los datos disponibles no se tiene una influencia significativa del factor humano tangible sobre la productividad, se aprecia lógico debido a que la producción de loseta cerámica es un proceso multivariado en el que se encuentran presentes otros factores (maquinaria, equipo, materias primas, tecnología, innovación, instalaciones etc.) y no sólo aquellos relacionados con el ser humano.

No obstante, es posible concluir que, para el caso específico de la empresa Cesantoni, y de acuerdo con la manera en la que fueron desagregados los factores humanos, la rotación de personal es el factor humano tangible que mayormente presenta influencia sobre la calidad final de producto manufacturado.

Los resultados brindan elementos que permitirán a directivo impulsar la inversión en la formación de sus trabajadores; esto conlleva un ejercicio de análisis en el que se deberán determinar las competencias, conocimientos y habilidades que especializarán a los colaboradores para poder así direccionar dichas inversiones a los planes de capacitación que logren lo antes mencionado.

Finalmente, es necesario mencionar que en el corredor cerámico de Castellón España que es uno de los corredores cerámicos más grandes del mundo, la formación se enfoca a la especialización en el trabajo desde el enfoque técnico además de la profesionalización y en el impulso de la investigación al interior de la empresa lo cual nos lleva a la apremiante necesidad de realizar vinculación con las Universidades e Institutos Tecnológicos de la entidad Zacatecana y promover programas en los que para los alumnos universitarios, resulte interesante el investigar dentro de una industria.

6. Referencias

Bartra, G. y Hong, T. (2002). *Upgrading Work Force Skills to Create high-Performing Firms*. The World Bank. <https://acortar.link/7atvvQ>

Cerámicos, A. E. (2001). Tecnología Cerámica Aplicada. *Revista CeramicATC*, 1.

- Concepcion, C. (2023). Improving the Working Conditions: Productivity, Safety, and Teamwork in a Pottery Processing /Manufacturing Workplace. *Journal of Business and Management Studies*, 5(3), 36-55. <https://doi.org/10.32996/jbms.2023.5.3.4>
- Crosby, P. (1997). *Los principios absolutos del liderazgo*. Prentice-Hall.
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis*. Díaz Santos.
- Emery, F. y Trist, E. (1965). The causal texture of organizational environments. *Human Relations*, 18(1), 21-37. <https://doi.org/10.1177/001872676501800103>
- Escardino, A. (2001). La innovación en la industria cerámica de Castellón. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 40(1), 43-51.
- Feigenbaum, A. (1999). *Control total de la calidad*. Continental.
- Fernandez, R. (1997). *Eficacia Organizacional. Concepto, Desarrollo y Evolución*. Días de Santos.
- Fernández, S. L. y Sanjay, M. (2011). Influence of human factors in software quality and productivity. En B. Murgante (Ed.), *Computational Science and its Applications* (pp. 257-269). Springer-Verlag.
- Hotelling, H. (1931). The generalization of Students Ratio. *Annals of Mathematical Statistics*, 2(3), 360-378. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177732979>
- Ishikawa, K. (1985). *¿Qué es el Control Total de la Calidad? La modalidad japonesa*. Prentice Hall.
- Juran, J. (23 de agosto de 1954). *Herramientas de análisis para la mejora de la calidad*. Instituto Tecnológico de Apizaco. <https://herramientas-paralamejoracalidad-ige.weebly.com/unidad-1.html>
- Kemppilä, S. y Lönnqvist, A. (2003). Subjective productivity measurement. *Journal of Academic Business*, 2(2), 531-537.
- Marvel, C. M., Rodriguez, M. y Nuñez, B. (2011). La productividad desde una perspectiva humana: Dimensiones y factores. *Intangible Capital*, 7(2), 549-584.
- UNE. (23 de agosto de 2024). *UNE-EN-14411:2016*. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0057553>
- Quijano, S. (2006). *Dirección de Recursos Humanos y Consultoría en las Organizaciones*. Icaria.
- Sing, S., Bhamu, K. y Metha, D. (2014). Development of lean manufacturing implementation drivers for Indian ceramic industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(5), 569-587. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2013-0105>
- Tan, H., y López, A. (23 de agosto de 2003). *S&P Global Market Intelligence*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=636319

Tatamuez-Tarapues, R., Domínguez, A. y Matabonchoy-Tulcan, S. (2019). Revisión sistemática: factores asociados al ausentismo laboral en países de América Latina. *Universal Salud*, 21(2), 100-112. <https://doi.org/10.22267/rus.192101.143>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Pérez Veyna, Oscar; Avelar Llamas, Zayra J.; **Software:** Pérez Veyna, Oscar
Validación: Pérez Veyna, Oscar, **Análisis formal:** Pérez Veyna, Oscar; Avelar Llamas, Zayra J;
Curación de datos: Avelar Llamas, Zayra J; **Redacción-Preparación del borrador original:** Pérez Veyna, Oscar
Redacción-Re- visión y Edición: Pérez Veyna, Oscar **Visualización:** Avelar Llamas, Zayra J; Pérez Veyna, Oscar
Supervisión: Pérez Veyna, Oscar, **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Pérez Veyna, Oscar , Avelar Llamas, Zayra J.

Financiación: Esta investigación recibió o no financiamiento externo.

Agradecimientos: El presente trabajo fue posible gracias a las facilidades otorgadas por la empresa Cesantoni, pionera en la industria cerámica en Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México.

Conflicto de intereses: no existe conflicto de intereses.

AUTOR/ES:

Oscar Pérez Veyna

Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Profesor investigador del Programa de Doctorado en Estudios del Desarrollo y del Programa de Doctorado en Administración. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) cuenta con publicaciones en revistas nacionales e internacionales; es evaluador del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCyT). Sus áreas de interés son: Desarrollo local, regional y turismo sostenible, Estudios Organizacionales, Servicios Ecosistémicos, Migración.

oscarperez@uaz.edu.mx

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5371-6676>

Zayra Jovita Avelar Llamas
Cesantoni, México.

Maestra y Doctora en Administración. Responsable del programa de ESR (Empresa Socialmente Responsable) en la empresa Cesantoni.
oscarperez@uaz.edu.mx