



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

PAUSA

ESTACIÓN DE TRABAJO PARA CANTEROS

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia
Universidad Católica de Chile para optar
al título profesional de Diseñador

Autor: María Ignacia Fernández
Profesor guía: Begoña Julia
Julio, 2016
Santiago, Chile

AGRADECIMIENTOS

A mi profesora guía Begoña Juliá por toda la orientación y el apoyo durante este semestre.

A Paulina Jeldres quien fue inicialmente mi profesora guía .

A los canteros de Colina por su buena disposición e interés en participar y aportar a este proyecto

A mis amigas que me acompañaron y aconsejaron durante esta etapa.

A mi familia por el apoyo durante toda mi carrera universitaria.

TABLA DE CONTENIDOS

8	INTRODUCCIÓN	47	Caso de estudio
9	MOTIVACIÓN	48	Factores ambientales
		48	> Iluminación
		48	> Temperatura
11-39	1- ANTECEDENTES	49	> Acústica
		49	> Condición del aire
12	Artesanía en piedra	50	Carga de trabajo
14	Cantería en Chile	51	Carga física
17	Canteras de Colina	53	Postura de trabajo
20	> Ubicación y población	55	Carga mental
21	> Organización gremial	55	> Atención
22	> Materias primas	55	> Responsabilidad
24	> Productos desarrollados	56	> Duración
27	> Esquema especialización	56	> Contenido
28	Proceso productivo	57	> Peligro
29	> Extracción	58	Evidencia: Encuesta hábitos y seguridad
30	> Dimensionado	59	> Participantes
32	> Tallado	60	> Recolección de datos
37	> Traslado	61	> Resultados
37	> Venta	64	TME asociados al trabajo
39-83	2- ANÁLISIS DEL CONTEXTO	66	TME a la espalda
40	Estación de trabajo	68	> Evolución y dolor
41	> Accesibilidad	69	> Curvatura
41	> Infraestructura	70	Prevención
43	> Herramientas asociadas	70	> Apoyo
45	> Medios de trabajo	71	> Postura adecuada
		72	> Respaldo
		73	> Descanso
		74	> Puesto de trabajo

76	Metodo RULA	109	> Analisis de los resultados
77	> Registro	111	Rediseño
78	> Evaluación	113	> Justificación formal
83	> Resultados	114	> Render
85-90	3- FORMULACIÓN	116	> Planimetría
86	Problema	117	Testeo final
97	Oportunidad	120	Materialidad
88	Formulación del proyecto	122	Proceso productivo
89	Objetivos del proyecto	122	> Moldes
90	Usuario	123	> Curvado
		124	> Corte
		124	> Acabados
91-98	4- FUNDAMENTOS Y REFERENCIAS	125	Marca
92	Entrevista Kinesiólogo	127-132	5-IMPLEMENTACIÓN
93	Decisiones de medidas	128	Canvas
94	Antecedentes	129	Foda
96	Referentes	130	Estrategia de implementación
98	Requerimientos	131	Costos
99-124	4- PROYECTO	131	Cotización
100	Aproximaciones formales	133	6- LISTADO DE REFERENCIAS
104	> Render propuesta 1	137	7-ANEXOS
105	> Planimetría	138	Encuesta hábitos y seguridad
106	Testeo 1	169	Entrevistas testeo 1

INTRODUCCIÓN

El tema de esta investigación tiene relación con la cantería, específicamente con los canteros de Colina, que se dedican a la elaboración de adoquines y el diseño de su espacio de trabajo.

Este es un rubro exclusivamente masculino que se ha heredado de generación en generación, teniendo muy pocas modificaciones en su manera de operar. Quienes entran a este oficio desde jóvenes, dedican su vida entera a éste. Elaborando productos cargados de un valor patrimonial e identitario propio de los hombres de esta zona.

La historia de estas faenas se remonta a la década del 1880, cuando aproximadamente siete familias provenientes de la capital y sus alrededores instalan pequeños campamentos en uno de los cerros del antiguo fundo Los Hornos.

Los yacimientos mineros y el pueblo de Las Canteras se ubican a 14 kilómetros de Santiago, en el extremo sur de la comuna de Colina, perteneciente a la

Provincia de Chacabuco. Gran parte de las materias primas son obtenidas directamente de los cerros aledaños a la población (Pan de Azúcar y la Pedregosa) donde la asociación Gremial de Trabajadores Canteros de Colina permite que solamente los habitantes del pueblo tengan derecho de explotar los cerros pagando una cuota mensual. El resto de las materias primas son traídas desde el sector de Chacabuco y alrededores.

A lo largo de esta investigación se entenderá el oficio de la cantería como la actividad de extraer la piedra de manera artesanal para posteriormente tallarla a mano. Para fines prácticos se hizo una distinción entre el cantero propiamente tal, que es quien extrae y talla la piedra con fines constructivos (adoquines), y el artesano, que se dedica a la elaboración de piezas ornamentales.

Específicamente este proyecto se orienta en los canteros que trabajan directamente en los

cerros elaborando adoquines y soleras, debido a que su número es considerablemente mayor al de los artesanos. Y son quienes presentan elementos más críticos en cuanto a la organización en su zona de trabajo.

En la actualidad, la producción de estos canteros está orientada principalmente a la elaboración de adoquines, lajas y revestimientos de rocas andesitas y basálticas. Productos comercializados principalmente en Santiago para uso en obras viales, construcción habitacional y artículos de ornamentación.

El trabajo de los canteros de Colina ha contribuido desde sus inicios con obras emblemáticas a la urbanización de Santiago, que van desde el adoquinado de calles como Pedro de Valdivia hasta la reconstrucción del frontis del Palacio de la Moneda.

MOTIVACIÓN

Mi motivación para realizar esta investigación se encuentra en que la cantería es un oficio que ha sufrido muy pocas alteraciones a lo largo de los años.

Mi primer acercamiento a los canteros de esta zona fue principalmente por la materia prima, y más específicamente, por los desechos generados durante la producción, luego de muchas observaciones en terreno me vi atraída por su forma de trabajar, única, artesanal y generacional.

Dentro de este aspecto pude descubrir que, en la elaboración de adoquines presentan muchas carencias en cuanto a su proceso productivo, sobre todo en la infraestructura de sus talleres, organización del trabajo y los elementos disponibles, sobre todo en los talleres que se encuentran en los cerros.

Consideré que en esta área habían verdaderos problemas que no han sido solucionados, lo que representaba una real oportunidad de diseño y al mismo tiempo un desafío porque estos hombres han trabajado siempre de la misma forma.

Este grupo de canteros corresponde a un nicho que no ha sido explotado, con muchas necesidades y casi nulas

soluciones. Debido a esto se han visto obligados a adaptarse a la piedra y no al revés.

Mi principal motivación fue desde el punto de vista del diseño, en esta zona hay un sin número de oportunidades y problemas de los que nadie se ha hecho cargo, y como diseñadora sé que tengo las herramientas para poder aportar a mejorar su calidad de trabajo desde esta área.

Mi relación con esta zona es muy cercana. Durante toda mi vida he vivido muy cerca de estas canteras, he visto desde muy pequeña el proceso productivo de los adoquines que ofrecen en la zona y el gran número de personas que ejercen este oficio, así como el notable cambio en la geografía de los cerros debido a la explotación desmedida y al crecimiento urbano. Me hace sentir un verdadero compromiso con la zona y sus habitantes.

CAPÍTULO 1
ANTECEDENTES



ARTESANÍA EN PIEDRA

Para poder comenzar a definir la artesanía en piedra, primero es necesario entender que ésta se enmarca dentro de las artes populares y que es sólo una rama dentro de muchos otros tipos de artesanía.

A continuación se definirán algunos conceptos claves que guiarán la investigación y ayudarán a entender la labor del cantero y su importancia a nivel nacional.

La UNESCO y el centro de Comercio Internacional (ITC) define la artesanía como:

Productos producidos por artesanos, ya sea totalmente a mano, o con la ayuda de herramientas manuales o incluso medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente más importante del producto terminado. Se producen sin limitación por lo que se refiere a la cantidad y utilizando materias primas procedentes de recursos sostenibles. La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas religiosa y socialmente
(UNESCO, 1997).

A partir de la definición anterior se puede extraer que la artesanía es el resultado de técnicas asociadas a la cultura local, llevada a cabo por un experto (artesano) que aprende el oficio generacionalmente. Por otra parte el Área de Artesanía del Consejo Nacional

de la Cultura y las Artes de Chile define como artesano a cualquier

Cultor(a) o creador(a) que desarrolla la actividad artesanal, en la cual el saber y la acción humana predominan por sobre una mecanizada. Los artesanos son capaces de elaborar con destreza, conocimiento, creatividad y expresión cultural crear objetos útiles, simbólicos, rituales o estéticos con materias primas provenientes de recursos sostenibles y generalmente representativos de un medio cultural (CNCA, 2008).

Los artesanos y artesanas ejercen un oficio que tiene que ver con la transformación de un bien natural, usándolo como medio de expresión de las formas en que se entiende el contexto en el que se trabaja y se vive. Las artesanías frecuentemente representan las emociones de una comunidad; plasman la historia compartida, las aspiraciones y los ideales de muchos hombres y mujeres. Entender a la artesanía implica entender a sus creadores.

Es por esto que al momento de referirme a la cantería como oficio, esta se entenderá como una artesanía tradicional en piedra, ya que ésta es una actividad colectiva en la que a través de ella se manifiestan creencias, necesidades y formas de hacer propias de la comunidad. Se expresa en formas distintivas y representativas, mantenidas en el tiempo a través de las generaciones, manteniéndose relativamente estable sin perjuicio de la incorporación de nuevos elementos tecnológicos.

La Artesanía representa una acción transformadora, que tiene las huellas de hombres y mujeres, que ante el mundo y su desarrollo, ofrecen sus conocimientos técnicos y maestría, como instrumento de la capacidad de poder unir los elementos, para entregar a su entorno una experiencia, una historia, un lugar, un punto preciso en todo el mundo representado en una pieza artesanal.

El oficio de la cantería como tal se enmarca dentro del patrimonio inmaterial intangible, ya que a través de él se transmiten expresiones y tradiciones de generación en generación, contribuyendo a formar la identidad de cada pueblo o cultura.

El patrimonio cultural no se limita a monumentos y colecciones de objetos, sino que comprende también tradiciones o expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados y transmitidas a nuestros descendientes, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional.

Un aspecto importante que debemos tener en cuenta es la conservación de este patrimonio, ya que nos define y caracteriza como país; Un objetivo principal debería estar relacionado con la protección y preservación de éste.

Una parte fundamental de nuestra riqueza como nación multicultural y diversa ha estado profundamente ligada a la preservación de nuestro patrimonio material e inmaterial. Este último se ha manifestado históricamente a través de un capital humano portador de costumbres, expresiones y conocimientos ancestrales que, sin los debidos cuidados, peligra con extinguirse.

La preservación es una tarea importante y delicada que requiere de políticas públicas enfocadas a este fin y la valorización de este patrimonio de los diversos integrantes de una sociedad como la nuestra que, felizmente, se ha vuelto progresivamente más sensible a la valoración de este acervo cultural. (Cruz -Coke, 2012)

El año 2010 los canteros lograron que la zona fuera reconocida como monumento nacional en la categoría de zona típica.



Artesano cantero, 2015

CANTERÍA EN CHILE

La cantería es una actividad de producción minera artesanal en pequeña escala que se especializa en la explotación de yacimientos mineros a tajo abierto en rocas de ornamentación o construcción. Esta actividad productiva es desarrollada exclusivamente por la población masculina.

El oficio de los canteros se puede dividir en dos especialidades: los artesanos que crean piezas ornamentales como esculturas o piletas y los canteros que trabajan en la producción de adoquines o lajas.

Estas dos actividades no son excluyentes entre sí, ya que la producción depende directamente de la demanda.

La elaboración de piezas ornamentales implica que su valor de venta es considerablemente mayor al de los adoquines. Este valor se explica porque cada artesano debe emplear mucho tiempo en la elaboración de cada pieza, además de su creatividad e imaginación para darle forma a la roca.

La actividad más rentable para los canteros es la producción de adoquines, ya que es un material constructivo muy solicitado y además requiere de un menor tiempo de producción, experiencia y herramientas. Es por esto que esta investigación gira en torno a este grupo de canteros, que además representan un número mayor que los artesanos.

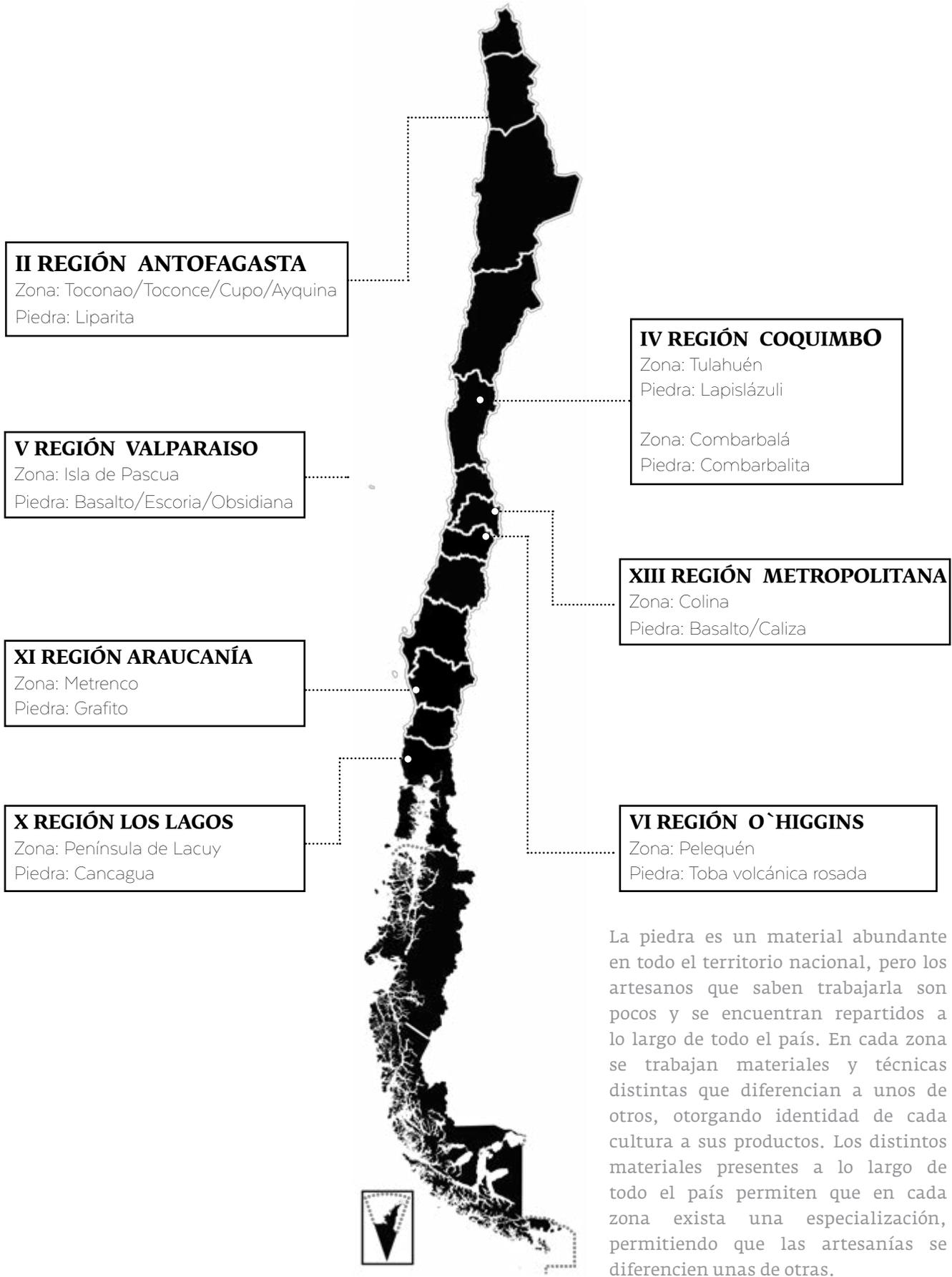
En el caso de las canteras de Colina, las rocas utilizadas para este tipo de

trabajo, en su mayoría sacadas de los cerros aledaños al pueblo

En la actualidad, el oficio de la cantería se estructura fundamentalmente mediante una unidad productiva familiar, compuesta por los varones que comienzan desde niños a realizar labores de apoyo y aprendizaje de la actividad minera. A nivel general, los canteros deben dominar el trabajo de extracción y procesamiento de las piedras, como también, las labores de herrería que implica la mantención, creación y el temple de las herramientas, etc. La comercialización y venta de los productos más tradicionales como el adoquín y las soleras, se realiza a partir de contratistas o clientes que acceden a las canteras.



Artesano de las Canteras, 2015



La piedra es un material abundante en todo el territorio nacional, pero los artesanos que saben trabajarla son pocos y se encuentran repartidos a lo largo de todo el país. En cada zona se trabajan materiales y técnicas distintas que diferencian a unos de otros, otorgando identidad de cada cultura a sus productos. Los distintos materiales presentes a lo largo de todo el país permiten que en cada zona exista una especialización, permitiendo que las artesanías se diferencien unas de otras.



“Un capital de confianza de uno mismo, especialmente importante para las naciones, que toma sus raíces en las tradiciones históricas que son renovadas por cada generación”. (UNESCO, 2010)

CANTERAS DE COLINA

El origen de las canteras de Colina está estrechamente relacionado con el “Plan de Transformación de Santiago” elaborado por Vicuña Mackenna en el año 1872.

La aprobación por parte del Congreso de estas remodelaciones urbanas aumentó considerablemente la explotación de las canteras del cerro San Cristóbal y del Cerro Blanco, debido a la necesidad de pavimentar diversas calles de Santiago.

Era común que los asentamientos de los canteros se encontraran próximos a las zonas de explotación minera. De esta manera se consolida el sector de La Chimba en los alrededores de Bellavista y las orillas del río Mapocho.

La Chimba (del quechua al otro lado), era el nombre que se le dio a la ribera norte del río Mapocho, la cual albergaba en su mayoría a la población indígena dedicada a la servidumbre, pero

que años más tarde fue el hogar de artesanos y canteros.

Actualmente esta zona es conocida como Independencia y Recoleta.

Al aumentar la demanda de materias primas, los yacimientos de Santiago no dieron abasto y colapsaron, por lo que los canteros se vieron en la necesidad de trasladarse en busca de nuevas fuentes de materia prima. Existía un conocimiento previo que al norte de Santiago habían yacimientos de rocas basálticas y calizas de buena calidad.

Es así como a fines de la década de 1880, un grupo de canteros provenientes de las faenas de Lo Contador y Bellavista llegan al Cerro pan de Azúcar en Colina.

Si bien no existe una data exacta de su origen, los canteros han establecido como fecha fundacional el 24 de octubre de 1884, que es conmemorada anualmente a través del “Día del Cantero”.



Puente Cal y Canto antes de la canalización del río Mapocho, 1888

En un comienzo llegaron 7 familias que abrieron el yacimiento minero (Palacios, Horta, León, Villacura, Salazar, Cruz y Contreras). Se asentaron en los faldeos del cerro Pan de Azúcar, perteneciente al Fundo Los Hornos del sector de Colina, propiedad de Fermín Vergara Montt.

En esta época se elaboraban principalmente soleras y adoquines, que eran trasladados desde el cerro con la ayuda de mulas que cargaban cajones a cada lado, para luego ser transportados en carretones hasta Santiago, en un viaje que duraba aproximadamente cuatro horas.

Los yacimientos eran arrendados por quienes poseían el dinero suficiente para pagar el derecho de cantera e implementar estas faenas mineras, por lo cual no era común que un cantero trabajara de manera independiente.

Este arrendatario o “dueño de cantera” debía proveer de todas las herramientas suficientes a sus empleados, como el combo, la maceta, los fierros, escofinas, la fragua y el carbón; también se encargaba de la venta del material, contactando a los compradores y contratistas. Debía gestionar el transporte en carreta del material al lugar de las obras de construcción.

En esta época los canteros cobraban su sueldo semanalmente a través de vales que podían cobrar en pequeñas pulperías instaladas en el mismo sector de los yacimientos.



“Las Canteras 1905:
El plano inclinado del
cerro la Campana”.
Pintura propiedad de
Rolando Abarca.

En el año 1917 se crea el Sindicato de Canteros de Pan de Azúcar, frente a la necesidad de regular este trabajo debido al auge de la explotación de los yacimientos de rocas del sector.

En el año 1952 Fermín Vergara Figueroa, hijo del primer propietario del antiguo fundo Los Hornos, elaboró un plano en el que identificaba con un punto a cada una de las 44 familias que allí vivían. Y que posteriormente heredó su hija María Isabel Vergara Mackenna. Durante este período, las tierras fueron administradas por su hijo mayor, Jorge Lecaros, quien cobraba un alquiler a los canteros.

Con la reforma agraria impulsada por el presidente Eduardo Frei y posteriormente continuada por Salvador Allende, parte de los terrenos fueron expropiados y pasó a manos de Jorge Lecaros, quien controlaba gran parte de las canteras del cerro Pan de Azúcar.

El 5 de octubre de 1986 los mineros crean la “Asociación Gremial de Trabajadores Canteros de Colina”, conformada por 31 socios, para recuperar la patente minera que habían perdido de manera

inescrupulosa en 1983, año en el que fueron estafados por un miembro del mismo sindicato y sus terrenos rematados y vendidos a la empresa Inmobiliaria La Reserva. Esto ha provocado que hasta el día de hoy los canteros estén en conflictos legales por sus territorios y los derechos de explotación de la zona.

La preocupación del ser humano por las expresiones culturales de connotación simbólica e ideológica ha estado presente en la historia de la humanidad desde tiempos inmemoriales.

Tras la creación de la UNESCO a inicios del siglo XX, a nivel nacional, la “nueva conciencia” por respetar el pasado comenzó con la creación del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y sobre todo a partir de la promulgación de la Ley N°17.288 (1970), cuyo objetivo fundamental es la protección de los “bienes de valor” natural, histórico y cultural de nuestro territorio. Esta ley afirma que

Las zonas típicas o pintorescas, según se desprende de las disposiciones de la ley N°17.288, constituyen agrupaciones de bienes inmuebles urbanos o rurales, que forman una unidad de asentamiento representativo de la evolución de una comunidad humana y que destacan por su unidad estilística, su materialidad o técnicas constructivas; que tienen interés artístico, arquitectónico, urbanístico y social, constituyendo áreas vinculadas por las edificaciones y el paisaje que las enmarca, destaca y relaciona, conformando una unidad paisajística, con características ambientales propias que definen y otorgan identidad, referencia histórica y urbana en una localidad, poblado o ciudad.
(CMN, 2001)

Es por todo lo anterior que los habitantes de esta zona lucharon para que fuera declarada patrimonio cultural inmaterial. Luego de años y con el esfuerzo de todos lo lograron. Las canteras de Colina hoy están protegidas porque albergan el conocimiento de generaciones de artesanos.

A través de una larga batalla legal consiguieron el derecho de explotación exclusiva para quienes hayan nacido en esta zona. Actualmente siguen existiendo algunos conflictos con la inmobiliaria del condominio aledaño a las canteras.

UBICACIÓN Y POBLACIÓN

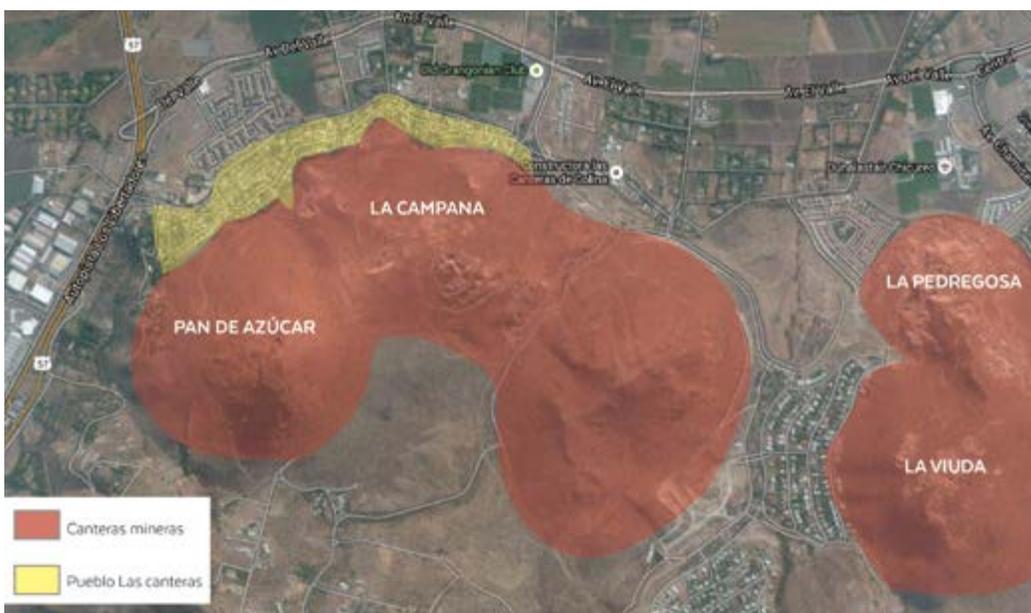
Los yacimientos este grupo de canteros se ubican en el límite sur de la Comuna de Colina, perteneciente a la Provincia de Chacabuco y forma parte del perímetro norte de la Región Metropolitana del país.

El pueblo de Las Canteras, donde vive casi la totalidad de los canteros está emplazado en el faldeo norte del cerro Pan de Azúcar, a 16 km. De Santiago y a el costado oriente de la Autopista Los Libertadores.

Esta localidad está compuesta por 393 viviendas; tiene un total de 2.500 habitantes en donde predomina en un 52% la población masculina según los datos del INE del año 2005.

El espacio territorial productivo de las Canteras de Colina está compuesto por trescientas hectáreas, de las cuales poseen derecho de explotación. Las faenas mineras se encuentran próximas al pueblo, dispersas en los cerros Pan de Azúcar (6 activas / 24 inactivas), La Campana (2 inactivas), La Viuda (1 inactiva) y La Pedregosa (53 activas / 17 inactivas).

En la imagen satelital de la zona en la página anterior se pueden observar en rojo las principales canteras de extracción mineras de la zona y la mayor cantidad de los talleres de fabricación de adoquines y en amarillo, la zona



Zonas de extracción minera, Google maps, 2015.

en donde se emplaza el pueblo y unos cuantos talleres.

Garcés en su tesis sobre el patrimonio cultural de las canteras de Colina dice que es posible identificar que:

*El 54% de los hombres (económicamente activos e inactivos) de esta localidad trabaja de manera directa en labores relacionadas con “la piedra”, tanto dentro como fuera de los yacimientos mineros, estableciéndose tres categorías de especialización: los “instaladores”, los “artesanos” y los “canteros” o “mineros”
Actualmente dentro del grupo de los canteros existen cerca de 280 personas de sexo masculino ejerciendo esta profesión, concentrados en un 95% en el cerro La Pedregosa. (Garcés, 2008, p. 22)*

Piedra y piedra y poco a poco, las 54 casas originales se transformaron en los 2.500 habitantes de un pueblo que es testigo directo de tres generaciones de canteros que han dedicado su vida a esculpir y embellecer la dura y consistente piedra

de basalto azul o gris, o la actual piedra de cantera amarilla.

ORGANIZACIÓN GREMIAL

A nivel general, los canteros están organizados a través de la “Asociación Gremial de Trabajadores Canteros de Colina”, institución que otorga el derecho de explotación de los yacimientos a sus asociados (280 personas), quienes deben cancelar una cuota mensual de \$1.000, la cual muchos no pagan, ya que si bien están inscritos en la asociación, no participan activamente de ésta. La cuota sirve para costear eventos y movilización de los representantes del sindicato además de ayudar a algún miembro en caso de enfermedad.

En la actualidad el presidente de la asociación es el Sr. José Mancilla. Si bien los canteros están agrupados a través de este gremio, existen otros tipos de agrupaciones afines conformadas por los integrantes de cada cantera, que constituyen una unidad social en sí misma, reforzada por los vínculos de parentescos existentes.



Pan de Ázucar, 2015
Archivo personal

MATERIA PRIMA

Zona centro

Como antecedente general es necesario identificar las principales materias primas explotadas en la zona central de Chile antes de definir las que son exclusivamente trabajadas en las canteras de Colina.

Los artesanos de Colina trabajan las piedras sacadas directamente de los cerros aledaños a la población desde los cerros Pan de Azúcar y la Viuda. Dentro de ellas podemos encontrar el basalto gris y la caliza.

En el sector de Pelequén (región de O'Higgins), se encuentra una cantera de piedra rosada o Toba desde donde los canteros extraen de manera artesanal la roca para tallarla. Las artesanías realizadas por este grupo de hábiles artesanos son vendidas a los costados de la carretera.

La toba volcánica es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos. Con esta roca dan forma a piletas, bases para mesas, columnas y adoquines.

Por último es importante resaltar lo que va quedando de la cantería Rapanui. Dentro de las piedras trabajadas en la zona está el basalto, la Toba volcánica y la Obsidiana. Estos tres tipos de piedra corresponden a formación volcánica debido a las características de ésta. El basalto de esta zona es rico en plagioclasa, se diferencia del basalto de la zona central porque éste es más liso y está presente en colores negros y verdosos. Por otro lado la obsidiana es una piedra que se compone de silicatos aluminicos, de apariencia de cristal opaco, es usado por los artesanos en menos escala para recrear hitos típicos de la isla.



Basalto gris/ Caliza amarilla



Toba rosada/ fuente de toba



Obsidiana/Basalto gris

El tipo de explotación de estas rocas es permanente en el sector pero se ve directamente afectada por las condiciones climáticas, por lo que en épocas de lluvia, la explotación del cerro se ve disminuida.

Si bien hay algunas piedras que son extraídas directamente de las canteras de Colina, hay otras que son importadas desde diferentes canteras de la zona central de Chile:

- Piedra amarilla / Chacabuco
- Piedra rojo colonial / Chacabuco
- Piedra amarilla veteadada / Chacabuco
- Piedra rosada (toba) / Pelequén
- Piedra musgo / Til Til
- Piedra laja roja / Santa María de los Andes
- Piedra laja Amarilla y verde / Los Vilos
- Granito / San José de Maipo

A continuación se hará una descripción breve de las principales materia primas trabajadas en la zona:



La caliza, o roca calcárea, es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), generalmente calcita. La piedra caliza es el resultado del peso de las capas de la calcita y de diferentes minerales combinados con la reacción química creada por el calor y la presión.

Los yacimientos de caliza, se distribuyen en la Cordillera de los Andes, al sureste de Santiago, y en la Cordillera de la Costa, al noroeste, oeste y suroeste de esta ciudad. Un número importante de estos yacimientos ha sido explotado con la finalidad de obtener caliza para la metalurgia del cobre y la fabricación de cemento y cal.



Pertenece a la categoría de rocas ígneas extrusivas volcánicas. Los yacimientos de basalto se distribuyen en el sector occidental de la Cordillera Andina regional, al norte de Santiago. Este tipo de piedra destaca por su gran dureza, alta resistencia mecánica y alto punto de fusión. De acuerdo a lo anterior, se ha identificado como yacimiento de basalto únicamente el yacimiento Las Canteras de Colina.



Los yacimientos de toba y/o ignimbrita se distribuyen en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, al norte de Santiago.

Estos yacimientos, de origen volcánico, constituyen mantos de entre 2 y 10 metros de espesor de colores rosados y blanco rosáceo.

Estas rocas son explotadas en canteras ubicadas de Chacabuco y en los cerros de Colina, para la elaboración de adoquines, baldosas y objetos de ornamentación doméstica y paisajística,

PRODUCTOS ELABORADOS

A continuación se muestran algunos de los productos más representativos de la zona. Se puede observar que la mayoría de las esculturas y piletas se realizan en piedra toba o piedra rosada, debido a su facilidad de tallado por ser más blanda que el basalto.

En cambio para la elaboración de adoquines se usa casi exclusivamente el basalto o piedra gris debido a sus propiedades de dureza en relación a las otras piedras de la zona.

Para la elaboración de estas piezas se traen piedras de canteras cercanas como la de Chacabuco.

Para la elaboración de estas piezas se necesitan años de experiencias y conocimientos que han sido heredados de generación en generación.



Bases

Hechas a pedido, son usadas como bases para mesas, pilares en construcción o elementos decorativos para iglesias.



Piletas

Generalmente son realizados en piedra rosada. Requiere de varias semanas de trabajo, se realizan a pedido de acuerdo a los requerimientos del cliente.



Esculturas

Realizadas a pedido. Es un trabajo minucioso que puede tomar varios meses. Exige un alto nivel de experiencia del artesano.



Lavamanos

Estas piezas de aspecto rústico, con formas irregulares, dejan ver la piedra al natural. Cuenta con un pulido superficial.



Bancas

Elementos de decoración exterior. De formas rústicas y simples. Elaborados principalmente en piedra rosada o basalto.



Adoquines y soleras

Es el producto que más se produce en las canteras. Se venden al por mayor. Se extrae y se produce en las mismas canteras y talleres.



Bases de quitasoles

Es uno de los productos más fabricados en los talleres. Disponibles en diferentes tamaños y tipos de piedra (rosada y amarilla)

Estas piezas son trabajadas en su mayoría a pedido. En el caso de las esculturas o piletas estas deben ser encargadas con varios meses de anticipación debido al trabajo que implica su realización.

Los adoquines y soleras, son elaborados al por mayor. En este caso el cliente puede decidir las dimensiones de éste y su cantidad. La elaboración de estas piezas implica un menor tiempo de trabajo pero de mayor intensidad.

De acuerdo a las observaciones realizadas en la zona fue posible establecer que el producto que más se produce en la zona son los adoquines. De diferentes tamaños y tipos de piedra. Este tipo de producto requiere de un nivel de conocimientos menor que los que tiene un artesano. Es por esto que el número de canteros es considerablemente mayor al de los artesanos.



Trabajador de las canteras tomando un descanso en su taller de adoquines.
Fotografía por Andres Poblete, 2014

ESQUEMA DE ESPECIALIZACIÓN

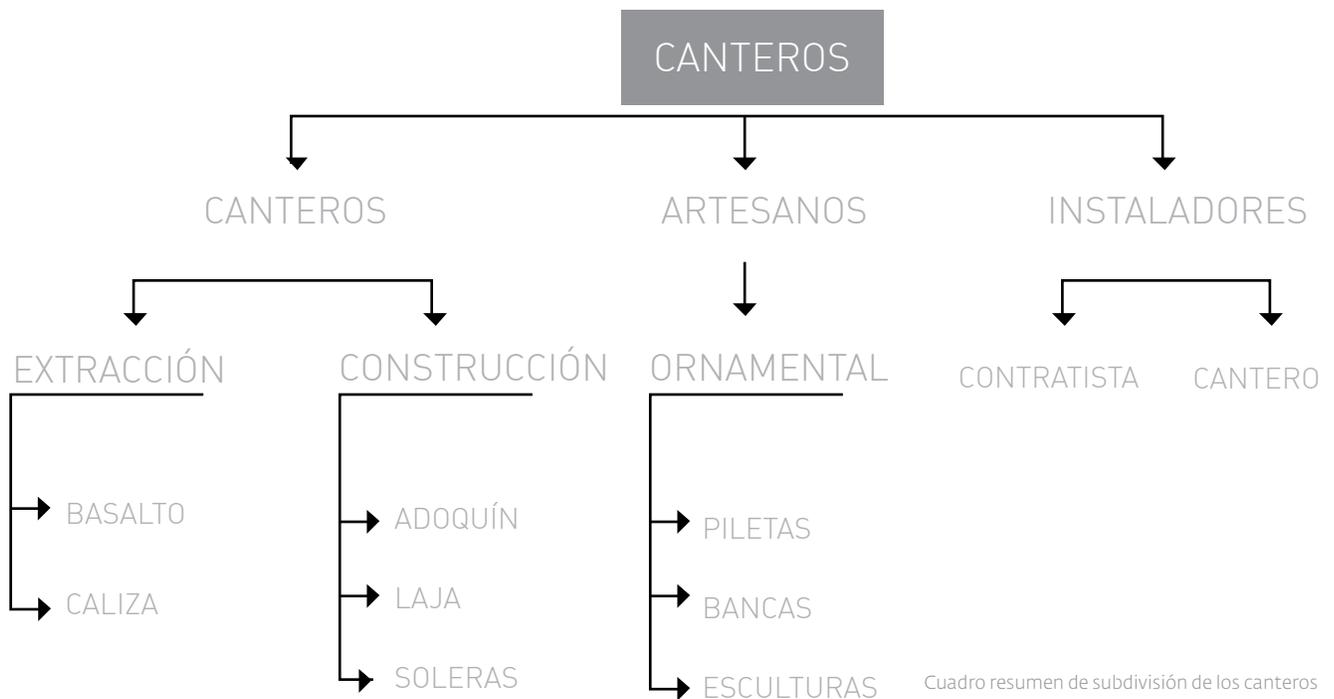
El grupo de artesanos lo componen quienes laboran en los talleres del pueblo a los pies del cerro Pan de Azúcar, fabricando pilares, piletas, asientos, mesas y algunas esculturas. Al mismo tiempo también podemos encontrar a los canteros encargados de tallar adoquines y soleras. Estos trabajan tanto en las canteras del cerro como en los talleres a los pies de éste.

Finalmente los instaladores son los que se encargan de instalar los productos traídos del cerro como los fabricados en los talleres, por ejemplo los adoquines o una pileta en un domicilio.

Lo que llama la atención es que estas tres actividades no son excluyentes entre sí, ya que muchas personas realizan varios de estos trabajos de manera temporal y alternada, según las

diferentes oportunidades económicas que se les presentan, pero de todas maneras se especializan mayormente en una de ellas.

La extracción, corte, perforación y transporte de rocas de ornamentación hace muchos años que ha dejado de ser un trabajo artesanal en la producción mundial, lo que aún contrasta significativamente con la realidad de este tipo de minería en nuestro país. Es el caso de los canteros de Colina que se rehúsan a mecanizar su producción, promoviendo el trabajo a mano que los ha caracterizado desde hace más de 100 años



Cuadro resumen de subdivisión de los canteros

PROCESO PRODUCTIVO



Para poder comprender el trabajo que hacen los canteros y determinar los principales problemas a los que se enfrentan durante esta tarea, es necesario conocer el proceso productivo que implica la fabricación de adoquines para poder establecer las problemáticas presentes durante este proceso.

Estas 5 etapas contemplan desde el momento en que se extrae la piedra de la cantera, hasta la comercialización del producto terminado.

Es un proceso en el cual participan varias personas con un rol definido, creando un sistema productivo organizado, que se ha mantenido inalterable a lo largo de los años.

Si bien gracias a la incorporación de la tecnología se han podido simplificar algunas etapas de este proceso, hay otras que se han negado a cambiar porque alterarían la identidad que tanto los representa.

De todo el material que se extrae en las canteras de colina se usa cerca del 99%. Esto se descompone en un 60% para la elaboración de adoquines, un 25% para la producción de tapas y enchapes, un 10% para producir soleras y el resto se aprovecha como despuntes o chancado, que es vendido a empresas de áridos o bien a paisajistas para su uso decorativo en jardines.

Este es un punto importante porque se puede establecer que a lo largo del proceso productivo, la materia prima se aprovecha casi en su totalidad de diversas formas.

60%
de la piedra
extraída se
usa para la
construcción de
adoquines

1) Extracción

La piedra para la elaboración de los adoquines se extrae directamente de las canteras de los cerros aledaños al pueblo, especialmente desde la Pedregosa y La Viuda. Dentro de estos cerros, cada familia tiene su propia cantera sobre la cual tiene derecho de explotación por el hecho de haber nacido en la zona.

Estas canteras son de carácter artesanal, lo que implica que sean pequeñas y con una explotación a baja escala.

El número de trabajadores no supera los 5 y en su mayoría se compone del mismo círculo familiar.

La extracción de la piedra se hace a través de explosiones controladas. El uso de la pólvora les proporciona una

forma rápida y económica de extraer la materia prima para sus productos.

Esta actividad es bastante peligrosa tanto para los canteros que la realizan como para las personas que viven cerca de estas canteras.

Esta forma de extracción se ha mantenido inalterable a lo largo de los años, a pesar que dentro del sector minero los métodos se han modernizado a través del uso de maquinaria pesada.

Esto responde a una forma de diferenciación y preservación de sus costumbres y métodos de trabajo a través del tiempo.

Existe una norma que regula la frecuencia de las explosiones ya que estas canteras se insertan dentro de una zona que corresponde al radio urbano.



Canteras cerro La Pedregosa, 2016.

2) Dimensionado

Para poder dimensionar la piedra en trozos más pequeños es necesario tener bastante experiencia y conocimientos del tema. Cada roca tiene características diferentes, y para poder partirla de un solo golpe es necesario conocer sus propiedades y reconocer por donde pasa la veta. De lo contrario, esta se puede partir de formas no deseadas.

El truco está en reconocer por donde pasa la veta de la piedra, de esta forma y de un solo golpe se fractura de manera limpia y recta, disminuyendo el esfuerzo físico y el material que queda inutilizable. De esta forma se va partiendo un gran trozo en pedazos más pequeños, hasta quedar de un tamaño apropiado para que pueda ser tomado con las manos y llevado al taller para ser transformado en un adoquín.

Las dimensiones aproximadas de estos trozos no superan los 40 cm. cúbicos, de otra forma serían demasiado pesados

para que los canteros los muevan sin una maquinaria adecuada.

La zona de dimensionado se emplaza directamente al lado de la cantera (zona de extracción), de esta forma se evita tener que trasladar los trozos a través de largas distancias.

Las herramientas básicas para este trabajo son

- Mazo o combo: Este se clasifica de acuerdo a su peso, el más grande se usa para comenzar a dimensionar la piedra, luego se va bajando en el peso de la herramienta.

- Cinceles de diferentes dimensiones y puntas.

Gran parte de estas herramientas son fabricadas por ellos mismos, por lo que tiene conocimientos de herrería. Para mantener afiladas las puntas de los cinceles, ellos cuentan con braseros en los talleres, en los cuales se calientan y posteriormente se golpean con un combo hasta obtener la punta deseada.



Maestro cantero dimensionando bloques de basalto para luego transformarlo en adoquines. Con simples herramientas es capaz de partir la piedra. Una mezcla de experiencia, fuerza y conocimientos hacen posible este proceso. buscando conservar el trabajo artesanal por sobre lo industrial.

3) Tallado

Esta etapa del proceso productivo corresponde al fundamento del proyecto, por lo tanto será explicada con mayor detención.

La elaboración de adoquines representa la identidad del pueblo cantero. Sus dimensiones y materialidad se han mantenido inalterables en el tiempo y representan un legado dentro de la zona.

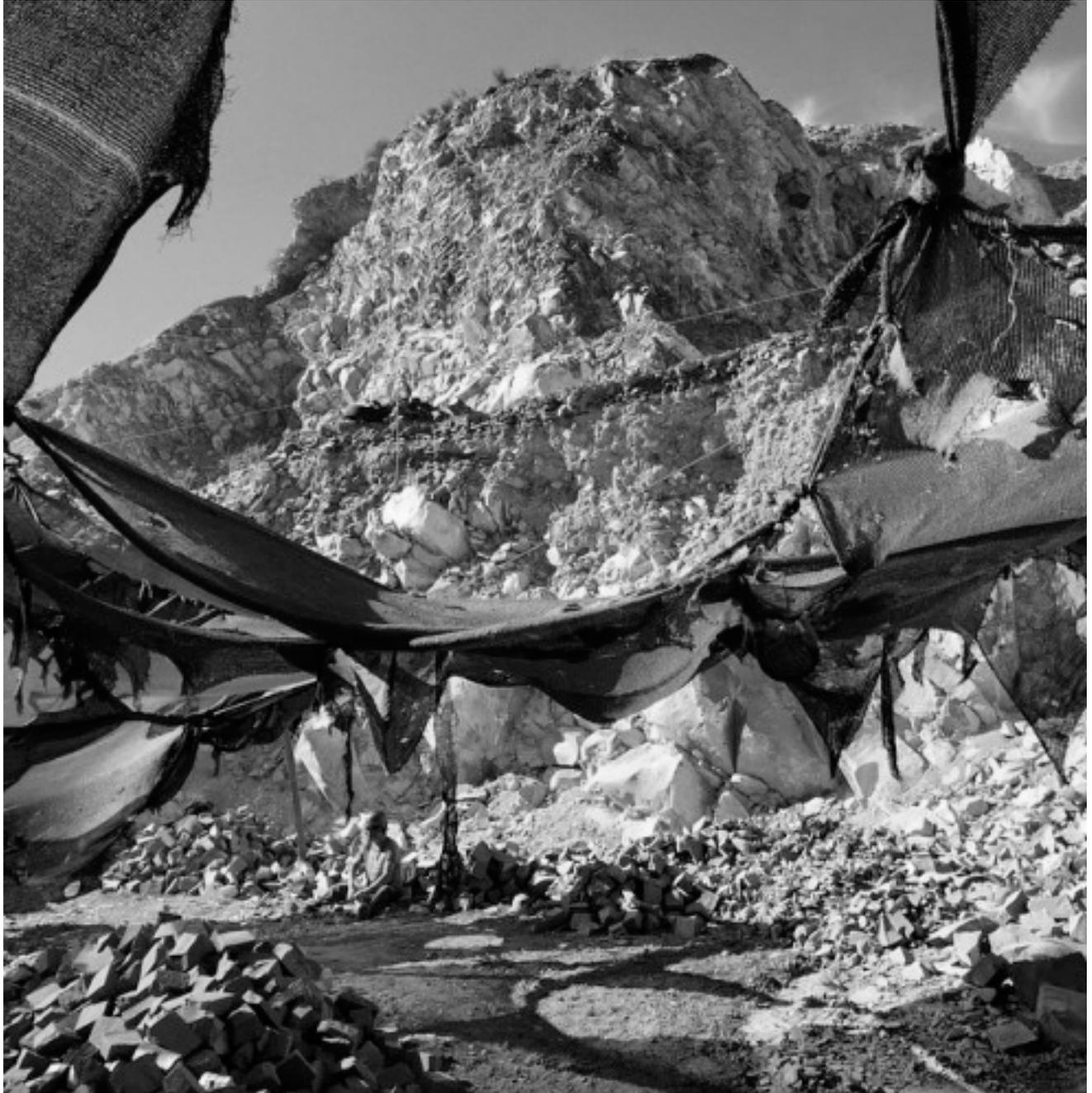
La elaboración de cada adoquín representa un trabajo mecánico y repetitivo, que cada cantero conoce con precisión. Lo anterior no quita que al mismo tiempo sea un trabajo minucioso y exacto. Un error en las dimensiones de un adoquín, representa un producto perdido.

Una vez que el material ha sido dimensionado, los trozos son trasladados a los talleres que se encuentran próximos a la zona de extracción.

Durante este proceso, el cantero no se mueve de su zona de trabajo a menos que sea para descansar o para buscar más material.

La disposición de los elementos es vital para este proceso. Todo lo que necesitan está al alcance de su mano. La razón es la comodidad y la optimización de tiempo al disminuir trayectos que ellos consideran innecesarios. Esto es algo que no necesariamente los beneficia porque en algunos casos el esfuerzo físico que implica levantar cargas pesadas estando sentado es perjudicial para su salud, sobre todo si es un movimiento repetitivo.

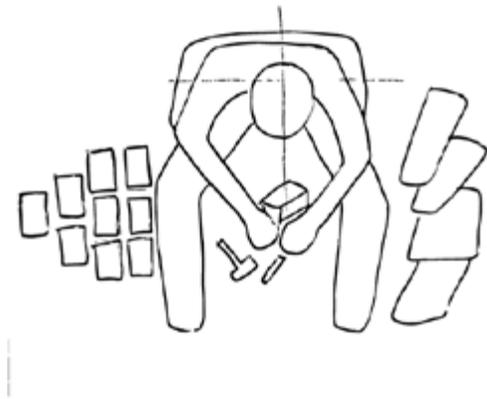
A continuación se realizará un análisis de las etapas que se encuentran dentro del tallado del adoquín. Además de analizar movimientos repetitivos presentes en el proceso que posteriormente servirán como argumento para la resolución del proyecto.



Vista en perspectiva de un trabajador de las canteras, tallando adoquines de basalto en los improvisados talleres. Un trabajo solitario y exigente, que han aprendido desde la infancia y muy pocos dejan a lo largo de su vida.

Fotografía por Andres Poblete, 2014

CUADRATURA DE LA PIEDRA



El acto de cuadrar la piedra consiste en dimensionar los trozos para convertirlos en adoquines.

Para hacer esto de manera precisa usan como referencia una lámina metálica o trozo de madera con las dimensiones requeridas para el adoquín. De esta manera dibujan la forma pedida en la piedra y se obtiene adoquines de las mismas dimensiones.

Como se puede observar en el croquis superior, la zona de trabajo de los canteros está organizada de tal forma que ellos no necesitan pararse para ir a buscar o dejar el material.

Todo esta dispuesto para estar a la distancia del alcance de las manos, tanto la piedra como las herramientas y elementos personales. Esto no implica que los elementos estén organizados, sino que se encuentran sobre el piso a su alcance, de esta forma evitan desplazamientos y optimizan el tiempo.

Organizan los materiales de manera que a un lado tienen acumulados los trozos de piedra que va a ser usada para realizar adoquines, y al otro lado tienen apilados los adoquines ya terminados.

La zona de tallado se ubica entre las piernas. En este mismo espacio dejan repartidas las herramientas.

Gracias a las observaciones en terreno también se pudo determinar que al momento de cuadrar adoquines de menos de 10 x 10 cm, los canteros usan el talón para apoyar la piedra y así evitar que ésta se mueva.

Para la elaboración de adoquines de mayores dimensiones, las condiciones del terreno permiten enterrar levemente el trozo de piedra para que de esta forma se afirme y no se mueva al momento de cuadrarlo.

La superficie está compuesta de los residuos generados durante la producción denominados desmontes.

En su mayoría corresponden a pequeños trozos de basalto, que es la piedra más usada para la elaboración de los adoquines debido a su durabilidad y resistencia superior respecto a otros materiales.

Las características de esta piedra hacen que los trozos sean cortantes al tacto, por lo que su manipulación debe realizarse cuidadosamente.

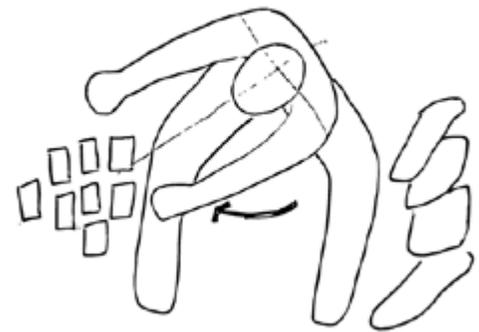
ACOMULACIÓN DEL MATERIAL



Para alcanzar el material, los canteros deben hacer torsiones del tronco y ejercer fuerza para traer los trozos a ser cuadrados entre sus piernas.

La elaboración de un adoquín no toma más de un minuto para un cantero experimentado, lo que implica que estas torsiones de espalda y esfuerzo físico se conviertan en movimientos repetitivos durante el proceso productivo.

Durante las pausas, los canteros aprovechan este tiempo para descansar el cuerpo, distenderse un momento y también para traer más trozos de piedra en caso que éstos se acaben.



Finalmente a través de una torsión hacia el lado contrario el cantero acumula los adoquines que ya están terminados.

Estas torsiones hacia ambos lados se repiten hasta que el trabajador decida tomarse un descanso. Generalmente los tiempos de trabajo entre descansos no superan las 2 horas.

Estos trabajadores no tienen contratos formales por lo que no funcionan con horarios sino que con metas diarias y semanales. Este tipo de trabajo les permite tomar varios descansos en una jornada .

Los desechos generados durante este proceso, son acumulados cerca de los talleres con la ayuda de carretillas y palas. En algunos casos, son vendidos a empresas de áridos para su debido procesamiento y transformación en otros productos



En la fotografía superior se puede observar a un cantero cuadrando adoquines. Se puede apreciar que en un sector guarda los trozos de piedra más grandes y al otro los adoquines ya terminados. Esta configuración del espacio es común para todos los canteros. (Registro personal, 2016)

4) Traslado

Una vez que el pedido de adoquines está terminado, es trasladado con la ayuda de camionetas o camiones de pequeña envergadura hacia su destino, o bien, son bajados a los talleres que se encuentran en el pueblo para ser acumulados y posteriormente vendidos.

Como se ha mencionado anteriormente, el acceso a las canteras es exclusivo para miembros del gremio. Las condiciones de los caminos están lejos de ser óptimas, lo que limita bastante el acceso de vehículos de carga pesada por el riesgo de desbarranco debido a el ancho de los caminos.

Es por todo lo anterior que el transporte de los adoquines desde las canteras es un costo que tiene que asumir el productor.

No es el caso de los adoquines que son comprados directamente desde los talleres del pueblo. Aquí el costo del traslado puede ser asumido por el comprador o bien ser agregado como cargo extra y el mismo cantero trasladarlo hasta su destino.

5) Venta

Luego que se tienen adoquines terminados, existen dos formas de venta.

La venta directa que se hace entre el dueño del taller cantero y el cliente. De esta forma se obtienen precios menores que en el mercado, pero al mismo tiempo representa una venta más informal.

El precio por metro cuadrado instalado de un adoquín de basalto de medidas estándar (20 x 10 x 10) es en promedio de \$48.000. El valor de adoquines de menores dimensiones es mayor debido a que para su elaboración se necesita mayor precisión y al ser más pequeños se necesitan una cantidad mayor para cubrir un metro cuadrado. (\$62.000)

La otra forma que existe de venta es a través de intermediarios: empresas que compran adoquines a los canteros y los revenden a un mayor valor.



Fotografía por Andres Poblete, 2014
La pedregosa, Colina.

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DEL CONTEXTO

ESTACIÓN DE TRABAJO

Los talleres de los canteros se ubican tanto en las canteras como en el pueblo, pero cerca del 90% de ellos se ubican dentro de los cerros La Pedregosa y La Viuda. Esto se debe a la proximidad con la materia prima en esta zona.

El contraste que existe entre los talleres ubicados en el pueblo versus los de las canteras es muy grande.

Respecto a los primeros se puede decir que estos cuentan con el apoyo de la municipalidad. Esta se hizo cargo de proporcionar zonas de trabajo desde

que se logró, por medios de los mismos canteros, que la zona fuera considerada monumento nacional.. Se construyeron 10 módulos de trabajo que consisten en una pared baja de piedra con cuatro pilares de madera y techo de zinc para proteger de la lluvia.

Esta es una estrategia de la municipalidad para embellecer la zona, pero está más que claro que estas zonas no son suficientes para la cantidad de trabajadores que hay.

Los canteros que trabajan en este lugar, tiene el beneficio de acceder de manera más fácil a la electricidad, a



través de conexiones artesanales que ellos mismos han realizado, además de la comodidad de trabajar frente a sus casas.

Por otro lado están los talleres de las canteras, que representan un número mayor y debido a esta razón, fueron objeto de investigación para establecer cuáles eran sus principales falencias.

Hay algunos puntos a analizar para poder guiar la investigación.

Accesibilidad

El acceso a las canteras es bastante controlado. Esta zona es de acceso restringido a personas que no pertenecen al gremio de canteros.

Existe una sola entrada a las faenas mineras y esta cuenta con una caseta de guardia para limitar el paso de personas externas.

Dentro de cada cerro están repartidos los talleres y canteras de cada familia. Para llegar a estas faenas es posible hacerlo en camioneta, en bicicleta o a pie. La mayoría de los trabajadores lo hace a pie porque no tienen los recursos para comprar un auto y la subida en bicicleta en algunos tramos es muy intensa. Debido a esta razón los trabajadores optan por dejar todos sus elementos de trabajo en las mismas faenas, por el peso que significa trasladar en el trayecto de ida y de vuelta todas sus herramientas. Las distancias que deben recorrer diariamente son entre 1 y dos kilómetros, dependiendo de la ubicación de sus talleres en el cerro.

Infraestructura

Estos talleres funcionan de Lunes a viernes, siempre y cuando las condiciones lo permitan. Los días que llueve no es posible trabajar porque el acceso a las canteras es muy complicado y peligroso.

Los horarios dependen directamente de la luz del sol. Esta zona no cuenta con electricidad, por lo tanto los horarios se ven limitados a este factor.

Es en este aspecto donde se puede observar claramente como los canteros se adaptan a las condiciones y no al revés. Esto es una oportunidad de diseño para el proyecto.

Improvisan pequeños talleres con los materiales que tienen a la mano. Trozos de madera, pallets usados, planchas de zinc, malla raschel son algunos de los materiales comúnmente usados.

Lo fundamental para poder trabajar en estas canteras, es tener un techo que proteja tanto del sol como del frío.

La construcción de estructuras con pilares de madera es habitual.

Para protegerse del viento usan la malla raschel como cortaviento. Este material además los provee de sobra durante el verano y les permite una cierta ventilación.

Las dimensiones son muy variadas. El tamaño depende directamente de la cantidad de canteros. Aproximadamente, la zona de trabajo de un trabajador no es superior a los



4 metros cuadrados. Considerando el espacio en donde se sientan, dejan sus herramientas y sus pertenencias.

En la imagen superior se puede observar las proporciones del hombre respecto a su taller.

Al ser un trabajo que se realiza sentado, no se considera la altura de éste como algo importante, es por esto que los trabajadores no caben de pie en este lugar.

La organización de los elementos dentro de los talleres es bastante simple. Todo lo necesario para trabajar debe estar al alcance de la mano. No cuentan con lugares para guardar sus pertenencias ni sus herramientas.

Otro punto importante es que ninguno de estos talleres cuenta con servicios de ningún tipo. No hay luz, agua y menos servicios sanitarios.

En conclusión se puede decir que las comodidades dentro de los espacios de trabajo son nulas, lo que trae consigo una carga mental importante que puede afectar su rendimiento en el trabajo. Este punto será analizado en detalle más adelante.



Herramientas asociadas

El uso de herramientas dentro de los talleres está directamente relacionado con el tipo de trabajo que realiza el trabajador. En el caso de los canteros, para la elaboración de adoquines se usan exclusivamente herramientas de desbaste.

Hay que destacar que gran parte de las herramientas usadas especialmente para desbastar la piedra, son construidas por los mismos artesanos, convirtiéndolos en hábiles herreros, que periódicamente deben reparar y mantener sus herramientas.

Las herramientas usadas por los canteros consisten fundamentalmente en herramientas de dimensionado y tallado.

En la imagen 1 se pueden observar herramientas para el dimensionado de la piedra. Usadas comúnmente tanto por artesanos como por canteros de adoquines.

En orden podemos identificar un puntero de punta cuadrada, martillo pequeño, cesto, gravinas, cinceles de punta diamantada y un graneador para dar textura a la piedra.

Los cinceles, punteros, cesto y las gravinas sirven para dimensionar y tallar la piedra. Todos estos instrumentos necesitan la ayuda del martillo para hacer efectiva su función.

Por lo tanto dependen directamente de la fuerza del hombre.

En cambio las herramientas de corte, tales como el esmeril angular, taladros, disco de corte, sierras y lijadoras corresponden a las de trabajo mecánico. Estas han sido incorporadas en las últimas décadas y facilitan el trabajo porque no es necesario emplear demasiada fuerza. De todas formas, las herramientas de trabajo metálico no son usadas en la elaboración de adoquines, sino que son usadas en los talleres por los artesanos para realizar trabajos que requieren de mayor precisión.



*Herramientas de dimensionado.
Registro personal, 2015*



Dos canteros tallando adoquines. Este tipo de trabajo es solitario, no se interactúa con mucha gente en el día porque los talleres están alejados unos de otros. Registro personal, 2016.

Medios de trabajo actuales

- > Bajo costo
- > Comodidad
- > Adaptación al entorno
- > Superficie blanda

Actualmente las zonas de trabajo de los canteros son bastante precarias. Trabajan a la altura del piso sobre los mismos residuos que ellos generan.

Para no sentarse directamente sobre ellos, que muchas veces son afilados debido a la característica de la piedra, usan un cojín o espuma de baja densidad. En otros casos usan elementos como antiguas butacas de auto o alfombras dobladas. Básicamente usan los elementos que tiene a la mano.

En general utilizan elementos de bajo costo o en desuso para solucionar el problema de la comodidad al momento de trabajar. Estos elementos los ayudan a evitar el contacto con la humedad del suelo y para trabajar sobre una superficie más regular y blanda que la piedra.

Soluciones para mejorar su calidad al momento de trabajar pero que no cumplen con los requerimientos básicos que ellos necesitan.





En el caso de estos trabajadores se puede observar que han adaptado su forma de trabajo al contexto en que se sitúan.

El esfuerzo exigido a la espalda durante la elaboración de los adoquines es intenso, constante y repetitivo.

Durante el trabajo, el cantero adopta esta posición durante varios minutos antes de hacer una pausa.

El peso de la cabeza y el mal apoyo de los isquiones hace que la espalda del cantero se curve. Al no tener un respaldo para descansar, esta posición le brinda una sensación de descanso y estabilidad.

El ángulo de inclinación del tronco varía entre los 90 y los 60 grados respecto al nivel del suelo a medida que el cantero se va exigiendo físicamente. Adopta la postura encorvada porque además acorta la distancia entre los codos y los muslos, que le sirven como punto de apoyo y descanso.

Por otro lado, la apertura de piernas mayor al ancho de las caderas y menor a los 90 grados se explica porque utilizan este espacio para trabajar y así tener todo al alcance de las manos.

CASO DE ESTUDIO

Para el desarrollo de esta investigación se realizó un seguimiento al taller de Rolando Abarca en el pueblo de las Canteras. De esta forma se pudieron obtener muestras de material, registro fotográfico e información relevante sobre la historia y la organización de este grupo de artesanos. La colaboración de este personaje fue fundamental a lo largo de todo el proyecto.

Este taller fue elegido para su estudio porque en él trabajan los Abarca, una familia que ha estado ligada a la cantería desde sus inicios en la zona. Este taller lo componen 6 personas, (familiares y trabajadores del mismo pueblo) que se reparten en labores de extracción, tallado de adoquines y venta.

Rolando Abarca, el dueño del taller, es un maestro cantero, especializado en el trabajo de basalto, material que se extrae del Cerro Pan de Azúcar y en las canteras aledañas. En su casa-taller, ubicada en el mismo pueblo, trabaja con artesanos que dan vida a adoquines de diversos tipos de piedra.

Además de ser cantero, es historiador autodidacta, promotor de la difusión y el conocimiento del oficio de los maestros canteros a nivel nacional.

Proviene de una familia con larga tradición como canteros, siendo su abuelo, Ignacio Abarca Garrido (1864-1953) quien llegó a la hacienda Chicureo en 1893. Actualmente Rolando escribe el libro con la historia de los maestros canteros del pueblo, con el apoyo de la Corporación Cultural de Colina y es el protagonista del documental “Raíces de piedra” que la productora Pulsar se encuentra filmando desde 2012.



Taller de Rolando Abarca, 2015.

FACTORES AMBIENTALES

El trabajo a la intemperie también afecta el desempeño de los trabajadores debido a diversos factores

Condiciones de iluminación.

En este aspecto los canteros trabajan única y exclusivamente con la luz del sol. Esto de alguna forma los limita en cuanto a sus horarios de trabajo, pero al mismo tiempo les otorga una buena calidad de luz al trabajar a la intemperie.

Es importante destacar que los canteros no trabajan expuestos directamente a los rayos del sol, sino que bajo un pequeño cobertizo que les proporciona sombra.

Condiciones térmicas.

Este punto influye enormemente en el rendimiento de los canteros. Al trabajar expuestos a temperaturas extremas tanto en invierno como en verano, se puede generar en ellos un estrés térmico. Si bien trabajan bajo techo, ante condiciones extremas esta protección no es suficiente y ellos sufren de frío o calor. En invierno lo solucionan mediante braseros, que al mismo tiempo aprovechan para arreglar sus

herramientas, pero en verano su único refugio es la sombra.

El exponer a un trabajador a estas condiciones, inevitablemente conlleva a que su desempeño no sea el óptimo si el no se sienta cómodo, esto dificulta el mantenimiento de la atención sobre la tarea.

Condiciones acústicas.

El ambiente sonoro influye en la carga de trabajo mental en tanto afecta a la concentración y al esfuerzo necesario para mantener el nivel de atención que requiere la realización de la tarea.

La presencia de ruido continuo afecta el desempeño de los canteros y al mismo tiempo conlleva a posibles enfermedades auditivas.

La exposición a las explosiones con pólvora sin el debido equipo de seguridad, representa un riesgo para los canteros, sumado al continuo ruido de los martillos contra la piedra puede llegar a ser bastante incómodo para alguien que no está acostumbrado a tal nivel de ruido.

Es bastante probable que los canteros presenten un daño auditivo irreversible. Sin embargo, de acuerdo a las encuestas realizadas, este no era un punto que

les generara molestia al momento de trabajar, porque afirmaban “ya estar acostumbrados”

Este hecho no reduce la necesidad de algún cambio en su estación de trabajo, pero podría ser combatido con el apropiado uso de protectores auditivos.

Calidad del aire.

La calidad del aire es un elemento que los canteros no toman en cuenta. Saben que las partículas de basalto en suspensión son peligrosas para sus vías respiratorias porque pueden llegar a producir Silicosis, pero aún así no toman medidas de seguridad ni usan mascarillas.

La cantidad de polvo en suspensión en esta zona es abundante. Las explosiones y la producción de adoquines contribuyen a esto. Sin embargo esto no interfiere con la tarea de los canteros que parecen ignorarlo, no genera ningún tipo de distracción ni dificulta la realización de la tarea. De todas maneras podría mejorar en este aspecto mediante el uso de mascarillas para evitar posibles enfermedades como la silicosis, que se produce principalmente por la inhalación prolongada de partículas vidriosas presentes en

el basalto, que dañan el sistema respiratorio a largo plazo.

A modo de conclusión, gran parte de las falencias que presentan los canteros debido al trabajo en el exterior podrían verse mejoradas si ellos cumplieran con el debido uso de elementos de seguridad que se requieren para este tipo de actividad, tales como antiparras, mascarillas, protectores auditivos , zapatos de seguridad, casco y guantes. En este caso fueron analizadas para contextualizar de mejor manera el lugar y las condiciones a las que se ven expuestos diariamente.

Durante el desarrollo del proyecto se buscaran mejorar las condiciones de la estación de trabajo existente que afectan principalmente al sistema muscular del trabajador, consecuencia directa de una mala organización de elementos en el espacio de trabajo.

CARGA DE TRABAJO



La carga de trabajo es el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. (CROEM, 2007)

La disminución de la capacidad física y mental de un individuo después de haber realizado un trabajo durante un período de tiempo determinado. (CROEM, 2007)

Anteriormente, a este esfuerzo se le identificaba casi, exclusivamente, con una actividad física o muscular. Pero hoy en día se sabe que cada vez son más las actividades pesadas encomendadas a las máquinas, y aparecen nuevos factores de riesgo ligados a la complejidad de la tarea, la aceleración del ritmo de trabajo, la necesidad de adaptarse a tareas diferentes, etc.

La consecuencia más directa de la carga de trabajo tanto física como mental, es la fatiga. Ésta puede ser definida como:

Las causas de la fatiga pueden ser por posturas corporales mantenidas durante largos periodos de tiempo, sobre esfuerzos debido a malos manejos de cargas (físicos) y/o por excesiva recepción de información del exterior (mental),

Dentro de la carga de trabajo se encuentra la carga física y mental que serán descritas posteriormente. Estos requerimientos físicos y mentales que demanda el trabajo, afectan directamente en la forma de trabajar de los canteros, que al ser expuestos diariamente a estos elementos, se ven afectados por la fatiga.

CARGA FÍSICA

Se puede definir la carga física del trabajo como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Estos requerimientos conllevan una serie de esfuerzos por parte del trabajador que supondrán un mayor consumo de energía cuanto mayor sea el esfuerzo. A este consumo de energía se le denomina metabolismo de trabajo.

Decimos que un trabajo tiene carga física cuando el tipo de actividad requerida por la tarea es principalmente física o muscular (Chavarría, 1986).

Es importante comprender que tanto la carga mental, como la carga física están directamente relacionadas.

Trabajo muscular

Corresponde a las contracciones musculares necesarias para poner en movimiento los músculos y realizar una tarea. El trabajo desarrollado puede ser considerado como estático o dinámico.

El trabajo muscular se considera estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo.

Durante el trabajo estático, al comprimirse los vasos sanguíneos, el aporte de sangre a los músculos disminuye, privando al músculo del oxígeno y de la glucosa que necesita. Además los residuos producidos no pueden ser eliminados con la rapidez necesaria, acumulándose y desencadenando la fatiga muscular.

Por el contrario, el trabajo dinámico, produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, todas ellas de corta duración. Un trabajo dinámico puede ser realizado durante horas, siempre que se ejecute a un ritmo adecuado a la persona y al esfuerzo y éste no sea de excesiva intensidad. De otra forma se generaría fatiga muscular.



La diferencia entre estos dos tipos de trabajo muscular radica en la irrigación sanguínea que se produce en los músculos. Como ejemplo, en el caso del trabajo dinámico, el aporte de sangre al músculo es de 10 a 20 veces mayor que en un estado de reposo.

El trabajo de los canteros incorpora los dos tipos de trabajo muscular.

En la parte superior se trabajan los músculos de manera dinámica. Los brazos están todo el tiempo activos golpeando la piedra con las herramientas o bien ejerciendo fuerza para mover de un lugar a otro las piedras y adoquines. Por otro lado la espalda también se encuentra todo el tiempo en actividad, torsiones y rotaciones repetitivas para alcanzar y dejar los adoquines terminados permiten que toda la zona superior del cuerpo se encuentre activa y con una buena irrigación sanguínea. De todas formas, una actividad desmedida puede llevar a la fatiga muscular.

Por el contrario, la zona de la cadera y las piernas tiene un trabajo estático. La posición en la que trabajan (sentados y con las piernas estiradas y abiertas) no les permite tener una correcta irrigación en esta parte del cuerpo. Esto muchas veces les genera dolores musculares y adormecimiento de las extremidades.

Además, el sentarse sobre una superficie incómoda también les genera molestias en la zona de la cadera. La parte inferior del tronco está trabajando netamente para mantener la estabilidad. Durante todo el trabajo la posición de las piernas y de la cadera no cambian.

Es posible percibir que las exigencias de la tarea generan en el trabajador una gran exigencia física, considerando posturas forzadas, trabajo estático y condiciones ambientales que le afectan. Esto debido a que son ellos los que se adaptan al terreno y a la piedra y no al revés.

POSTURA DE TRABAJO

PUNTOS DE APOYO

En realidad al apoyar los codos se busca disminuir el esfuerzo de la zona lumbar, y de los músculos elevadores de los brazos, dando más estabilidad a los brazos para el manejo de herramientas, sin embargo son las piernas las que están en tensión apoyando el resto de la postura.

El cantero mantiene las piernas abiertas más allá del ancho de las caderas, aprovechando el espacio que se genera entre ellas para trabajar. Estas se encuentran semi estiradas.

Esta posición estática da apoyo al resto de la postura sin embargo puede causar fatiga temprana por falta de movimiento y problemas de circulación sanguínea

Una flexión del cuello entre 0 a 15 grados es aceptable luego de eso se considera sobre esfuerzo postural. En este caso el cantero inclina su cuello entre 20 y 60°, lo que se sale del rango ideal generando un alto riesgo de fatiga y lesión.



Como se puede observar, el cantero trabaja con la espalda curvada, al mantener esta posición tiene como punto de apoyo la parte posterior de los isquiones. Generando una cifosis en las vertebrae lumbares.

Se puede observar que el material en bruto está separado del producto final. Las herramientas al alcance de la mano para evitar desplazamientos. Rotaciones de la espalda permiten al cantero alcanzar el material y posteriormente acumularlo al otro lado. Las rotaciones del tronco que no van acompañadas de la pelvis, generan una torsión en los discos de la columna, causando lesiones por sobre esfuerzo lumbar, aún más cuando estas rotaciones implican la manipulación de objetos pesados.

Una configuración de su espacio que no ha cambiado a lo largo de los años y a la que ellos se ven acostumbrados, adaptándose a la piedra.



Los canteros corresponden a un nicho que no ha sido explotado. Tienen un sin número de necesidades en cuanto a la organización y optimización de sus estaciones de trabajo, que al mismo tiempo se ve contrastada por fuertes costumbres en relación al trabajo que los identifica y diferencia de otro tipo de artesanías.

CARGA MENTAL

“La relación entre las exigencias de su trabajo y los recursos mentales de que dispone para hacer frente a tales exigencias, expresa la carga mental de trabajo.” (INSHT, 1999)

La carga mental corresponde a el conjunto de tensiones inducidas en una persona por las exigencias del trabajo mental que realiza. Esta remite a tareas que implican procesos cognitivos, procesamiento de información y aspectos afectivos; por ejemplo, las tareas que requieren cierta intensidad y duración de esfuerzo mental en términos de concentración, atención, memoria, coordinación de ideas, toma de decisiones y auto-control emocional, necesarios para el buen desempeño del trabajo.

En las situaciones de trabajo, los factores que contribuyen a la carga de trabajo mental y que ejercen presiones sobre la persona son muy diversos dentro de ellos podemos mencionar

1) Atención sostenida sobre la tarea

Dentro de la labor de los canteros, la tarea de cuadrar y tallar adoquines no requiere un gran nivel de concentración cuando se tiene la experiencia suficiente y un dominio de las herramientas, en el caso de los canteros de mayor edad, ese no es un factor que perjudique su rendimiento porque se vuelve un trabajo repetitivo, el cual no exige una alta tensión mental. Sin embargo, el hecho de representar una tarea repetitiva no implica que tengan desatendida la tarea y sea algo instintivo. Requiere de

un nivel de atención que se ve reducido gracias a la experiencia.

Diferente es el caso de los canteros más jóvenes que tienen poca experiencia, ya que en este caso deben concentrarse en cuadrar correctamente el adoquín. Uno mal cuadrado, representa un producto que se pierde. Por esto existe la presión de hacer un buen trabajo para no perjudicar la producción general.

2) Responsabilidad

La situación laboral de los canteros es muy particular, ya que cada taller está compuesto por el núcleo familiar, generando negocios a baja escala, que no cumplen con las medidas de seguridad establecidas.

Por un lado esto se debe a una falta de fiscalización en el sector y por otra, porque es un oficio ancestral, que busca mantenerse a través de las generaciones, por lo tanto no se han adaptado a las normas de seguridad establecidas a la fecha.

Falta de elementos de seguridad y de seguros ante accidentes son sólo algunas de las falencias que se encuentran en este punto.

Estos hombres representan el sustento económico de sus familias, por lo tanto un día menos de trabajo a causa de alguna enfermedad o accidente representa una pérdida en el ingreso mensual del hogar, lo que trae consigo una gran responsabilidad en los hombros de los canteros.

En conclusión, las exigencias en cuanto a la responsabilidad representan una

parte importante de la carga mental de los canteros.

3) Duración de la actividad

Los horarios de los canteros son bastante flexibles. En general trabajan entre 6 y 8 horas diarias de lunes a viernes. Sus horarios se ven limitados por el sol. Esto se debe a que en los talleres de los cerros no hay servicios básicos, entre ellos luz. Por lo tanto solamente pueden trabajar cuando la luminosidad lo permite. Esto hace que en horarios de invierno trabajen menos porque hay menos horas de luz en el día, afectando directamente la producción y los ingresos.

Como el pueblo y sus hogares están bastante cerca, cada cantero almuerza ahí; Este tiempo representa una pausa larga porque implica desplazamientos y al menos 30 minutos de almuerzo.

En este aspecto se puede afirmar que la carga mental en cuanto a los horarios de trabajo no es muy intensa. Cada trabajador tiene libertad de horario pero debe trabajar en cuanto a metas (adoquines terminados), lo que permite un buen ambiente laboral y compromiso de los trabajadores con su empleador.

En cuanto a las pausas entre trabajo se puede decir que estas son cortas (10-20 minutos) pero necesarias debido a la alta exigencia lumbar que implica la elaboración de los adoquines. Según conversaciones con los mismos canteros, ellos afirman que descansan luego de haber trabajado una hora seguida.

Esta pausa es usada para descansar la espalda y las extremidades, además aprovechan este tiempo para ir a buscar

mas trozos de piedra a la cantera que se encuentra inmediatamente al lado de los talleres.

En cuanto a la exigencia en este punto, se concluye que representa una gran carga mental debido a la alta exigencia física y al poco tiempo que disponen para recuperarse.

4) Contenido de la tarea

El nivel de carga mental que se les exige a los canteros en este punto es bajo.

La elaboración de adoquines no implica un alto nivel cognitivo ni de concentración. Más bien, es una tarea repetitiva y de memoria. Estos hombres tienen tan incorporado en el cuerpo el proceso productivo de cada adoquín, que no representa una tarea estresante para ellos. Lo que lo convierte en un trabajo bastante monótono, en este caso sí podría presentar un aumento en la tensión asociado al aburrimiento del trabajador.

Otro punto a destacar, es la aislación en la que trabajan estos hombres. Como se ha mencionado anteriormente, las canteras están separadas unas de otras, por lo que el único contacto que tienen durante el día es con los trabajadores de la misma cantera, que generalmente no superan los 6 integrantes.

Este hecho puede generar en los canteros un aumento en la carga mental debido a la sensación de soledad y la angustia que esto podría provocar en algunos.

5) Peligro

En cuanto a la carga mental presente en la actividad de los canteros, se puede determinar que ésta es alta, sobre todo pensando en la extracción de la materia prima.

El trabajo en las canteras es altamente peligroso. En esta etapa se presentan varios riesgos para la seguridad de los canteros. La explotación del cerro de manera artesanal implica que las condiciones de seguridad no siempre son las adecuadas, partiendo porque no trabajan con la indumentaria establecida para este tipo de trabajo.

En este punto se puede agregar que el único elemento de protección que todos usan son los zapatos de seguridad. Elementos como casco, guantes o antiparras son poco vistos en el sector. La manipulación de explosivos es un factor importante para la carga mental de los trabajadores. Un accidente con este tipo de elementos representa un grave riesgo a la integridad física de los trabajadores.

Los accesos a las canteras son limitados. Las condiciones de los caminos no

permiten el acceso de cualquier tipo de vehículo. Siendo en la época de invierno la más peligrosa para el tránsito a causa del peligro de derrumbes y gran la cantidad de barro.

Estas canteras no cuentan con servicios básicos de ningún tipo, por lo que las condiciones laborales no son las adecuadas. Esto genera incomodidad dentro de los canteros porque los obliga a tener que bajar al pueblo para tener acceso a ellos.

Se puede concluir que la carga mental para estos trabajadores es bastante exigente en este punto. La alta exigencia mental que representa esta situación afecta directamente su trabajo.

En resumen, el conjunto de factores procedentes del entorno ejercen diversas presiones sobre la persona; Las presiones externas del trabajo se expresan en cierto grado de tensión mental para dar respuesta a las demandas del trabajo, viéndose afectado el desempeño del trabajador.

EVIDENCIA

ENCUESTA DE SEGURIDAD Y SALUD

En base a la reflexión anterior y a comentarios de los mismos canteros se diseñó una pequeña encuesta para conocer la sintomatología que ellos manifiestan producto de las exigencias del trabajo. Además se agregaron preguntas referentes a costumbres en el trabajo, percepción de seguridad, enfermedades asociadas, duración de las jornadas de trabajo, intervalos entre descansos. Todo esto con el objetivo de establecer cuáles eran las principales dolencias que los aquejaban, hábitos en el trabajo y rangos de edades.

Dentro de la actividad minera nacional, los datos que se pueden obtener de la artesanía en piedra son bastante informales. Esto se debe a que los trabajadores no funcionan bajo las normas establecidas ni las adecuadas medidas de seguridad.

Al ser un sector de la minería que produce a baja escala, las fiscalizaciones a éste son mínimas.

Estos niveles de informalidad suponen que las condiciones laborales de las personas ocupadas en la cantería no son reconocidas suficientemente a pesar de los demandantes niveles de esfuerzo asociados al trabajo, situación que implica también que las dolencias y enfermedades que esta población laboral sufre no son registradas en las cuentas nacionales de enfermedad ocupacional.

- ↑ ESPECIALIDAD
- ↑ PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD
- ↑ ENFERMEDADES
- ↑ DURACIÓN DEL TRABAJO
- ↑ POSICIONES RECURRENTES
- ↑ INTERVALOS DE DESCANSO

PARTICIPANTES

Para obtener información de primera fuente e identificar las necesidades y percepciones de los canteros de la zona fue necesario realizar encuestas a una parte importante de ellos para obtener una muestra con resultados confiables. En este caso el número de inscritos en el gremio de canteros asciende casi a las 300 personas y la encuesta se realizó a una muestra de 30 personas, es decir, al 10% de ellos.

Si bien, dentro del gremio de los canteros podemos encontrar tanto a artesanos como canteros, en este caso se entrevistó exclusivamente a canteros relacionados con la elaboración de los adoquines.

Los participantes fueron encuestados de dos maneras: directa e indirectamente. En ambos casos la encuesta realizada fue la misma.

Para el caso de las encuestas indirectas, se subió a la página de Facebook “Vecinos de las Canteras” el link que contenía la encuesta. Esta página está compuesta por gran parte de los vecinos de la zona y actualmente es usada como un medio de difusión de información, venta y promoción de productos de emprendimiento local.

De esta forma pude tener acceso a las respuestas de personas jóvenes que trabajaban en las canteras de la Pedregosa, pero que por la complejidad geográfica de la zona, no pude encuestar porque no podía acceder a todas ellas.

El fin de las preguntas realizadas fue determinar las principales molestias físicas que presentan debido al trabajo, hábitos y la percepción de seguridad dentro del rubro.

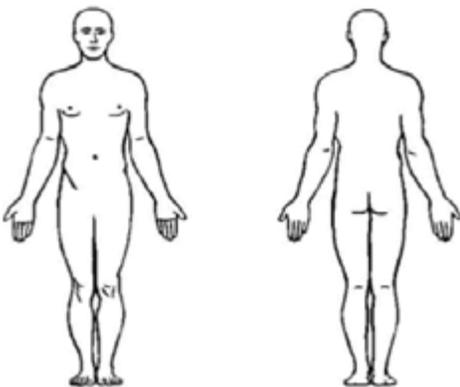


10%
de la población

NOMBRE	
EDAD	
SEXO	
AÑOS DE TRABAJO	
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	
ENFERMEDADES ASOCIADAS	
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	
*OBSERVACIONES	

Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de molestia.

Cuello	
Espalda alta	
Espalda baja	
Caderas	
Rodillas	
Brazos	



RECOLECCIÓN DE DATOS

El cuadro de la izquierda corresponde a la encuesta realizada a 30 canteros de la zona. Con esta herramienta se buscaba recolectar información como:

- Edad promedio
- Experiencia
- Enfermedades
- Percepción de seguridad
- Hábitos de trabajo

En el caso de las enfermedades, éstas podían ser diagnosticadas médicamente o simplemente corresponder a molestias en alguna zona del cuerpo.

Otro elemento de importancia era determinar cuál era la percepción de seguridad que tenían los canteros dentro de su trabajo y si efectivamente cumplían con el uso de elementos que los ayuden a proteger su integridad física.

Adicionalmente se agregó un cuadro de observaciones para agregar cualquier tipo de información considerado de relevancia.

La segunda parte de esta encuesta busca determinar cuales son las partes del cuerpo que más se resienten con este tipo de trabajo. En la imagen de la izquierda se les pidió a los canteros que encerraran en un círculo las zonas del cuerpo que ellos consideraban que tenían mayores molestias durante el trabajo y posteriormente que le asignaran un valor de 0 a 4 según su intensidad. Siendo el cero aplicado a las zonas en donde no tenían molestias alguna y el 4 las zonas que más se resentían a causa del trabajo.

RESULTADOS

1) Experiencia

Luego de analizar los resultados de las encuestas, se puede establecer que el oficio de la cantería es heredado de generación en generación.

Aprendido por los hombres desde muy jóvenes, en algunos casos han aprendido a trabajar la piedra desde los siete años, muchos de ellos dejando de lado los estudios por apoyar económicamente a sus familias.

Es un oficio del cual se sienten orgullosos y dedican su vida a él. Aquí los canteros de más edad mueren con su oficio, hay algunos casos que superan los 80 años de edad, habiendo dedicado más de 60 años a la cantería.

Si bien los canteros más ancianos ya no se dedican a tareas exigentes físicamente, se limitan a cuadrar adoquines ya que de esta forma no deben sobre exigirse demasiado.

La edad promedio de un cantero de esta zona, de acuerdo a las respuestas de los encuestados que representan el 10% de

la población cantera corresponde a los 45 años.

Y la edad promedio en la que se inician en este rubro corresponde a los 13, 8 años de edad.

Es muy difícil que estos hombres dejen este rubro porque se sienten realmente comprometidos con su preservación. Si bien hay algunos casos en que dejan de trabajar en la elaboración de adoquines, se dedican a su venta o instalación, pero nunca se desvinculan por completo con la piedra.

2) Jornada de trabajo

A través de la encuesta se puede establecer que estos canteros tienen un horario de trabajo flexible. Si bien todos trabajan entre 6 y 9 horas diarias, no tienen un horario de entrada ni de salida fijo.

Se trabaja básicamente por el cumplimiento de metas. El comprador

13,8
años promedio
de inicio

7,53
hrs. de trabajo
diarias

pide una cantidad de adoquines y en conjunto con el dueño de la cantera se establece un plazo de entrega. De esta forma se fijan metas de producción entre los trabajadores y se termina el trabajo.

Este mecanismo de organización les otorga ciertas libertades de horario, una mejor disposición para trabajar y motivación. Un día de trabajo intenso y productivo implica que al día siguiente la jornada será más corta y relajada.

Según los resultados, un día de trabajo normal tiene en promedio 7,53 horas diarias.

3) Percepción de seguridad

En cuanto a la percepción de seguridad, esta fue medida en relación a los elementos de seguridad que utilizaban.

Fue fácil darse cuenta que en esta zona se incumplían innumerables normas de seguridad. El uso de cascos, guantes, antiparras y protectores de oído es casi nulo. Solamente un cantero, de los 30 encuestados, afirmó usar antiparras. Esto es una cifra realmente preocupante porque refleja el desinterés que existe

por invertir en medidas de protección. Un hecho que favorece este pensamiento es que no existe una fiscalización por parte de las autoridades para ver el cumplimiento de las normas. Finalmente queda a criterio de cada cantero el uso de estos elementos.

Sin embargo el 100% de ellos cumplían con el uso de zapatos de seguridad. Esto se debe básicamente a que el terreno está compuesto por trozos de piedra basáltica, y como se mencionó anteriormente, ésta representa un peligro porque es muy afilada y corta fácilmente la piel.

La experiencia de numerosos accidentes previos los hizo tomar consciencia y optar por usar este elemento de seguridad para evitar que pasen en el futuro.

En conclusión existe un particular desinterés por el uso de elementos de seguridad, una falsa sensación de seguridad, en donde solamente se toman medidas cuando ocurren accidentes. No le toman el peso a los riesgos a los que se exponen diariamente y esto se debe en parte, porque para contar con todos estos elementos, es necesario hacer una inversión.



4) Enfermedades asociadas

El principal fin de esta encuesta era comprobar si existía una tendencia en cuanto a problemas musculares o enfermedades asociadas al trabajo, para establecer si habían similitudes entre las molestias presentadas en cada cantero encuestado.

A través de los resultados se puede establecer que efectivamente estos canteros presentan dolores asociados al tipo de trabajo que realizan.

Muchos presentan dolores en las extremidades superiores, en brazos debido a la exigencia muscular que implica manipular este tipo de herramientas. Por otro lado hay una porción menor que afirma tener dolores en el cuello a causa de la postura que tiene que adoptar para tallar los adoquines.

Los resultados más concluyentes arrojaron que dentro de la muestra de 30 canteros, el 96% de ellos presentan dolores de espalda y el 100% de ellos lo asocia al trabajo pero saben que es algo con lo que tienen que vivir porque van “de la mano”.

Muchos de estos canteros no tiene un diagnóstico médico sobre sus

molestias en la espalda, pero los que sí lo tiene presentan lumbalgias, ciática y hernias. Esto se explica por las malas condiciones laborales a las que se ven expuestos, viéndose obligados a adoptar malas posturas a causa de una adaptación a su contexto de trabajo, además de torsiones y rotaciones que traen como consecuencia la sobrecarga mecánica de las vertebras en la espalda.

Estos tipos de molestias no son acumulativas, ya que están presentes en los trabajadores de todas las edades, independiente del tiempo que llevan trabajando en esta actividad.

La sintomatología y aparición de enfermedades músculo esqueléticas refuerzan la problemática de la carga física experimentada por los canteros, generándose así una oportunidad de diseño.
¿Cómo mejorar las condiciones laborales de los canteros sin transformar su proceso productivo?

96%
tiene molestias
lumbares

TME ASOCIADOS AL TRABAJO

De acuerdo a los resultados obtenidos, hay una clara tendencia entre los canteros a experimentar dolores debido a las exigencias físicas que implica su trabajo. Siendo más fuertemente destacadas las dolencias lumbares.

Según la Norma Técnica del Ministerio de Salud, un Trastorno Musculo-esquelético (TME):

Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo-esquelético. También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema musculo-esquelético (ACHS, 2014).

Estos tejidos corresponden a los músculos, tendones, articulaciones y ligamentos que componen el sistema locomotor

En la actualidad, los entornos laborales que exponen a los trabajadores a condiciones de trabajo ergonómicamente

inadecuadas, constituyen una de las principales causas de enfermedades relacionadas con el trabajo.

Estos problemas de salud afectan no solo a la calidad de vida de los trabajadores, sino que suponen un importante coste social y económico. Como consecuencia, tanto las empresas, que ven afectada su productividad, como los organismos oficiales, encargados de velar por la salud y la seguridad de los trabajadores, prestan especial atención a este tipo de dolencias.

Los TME afectan principalmente a la espalda y al cuello, aunque también puede afectar hombros y articulaciones superiores e inferiores.

En la actualidad los TME de origen laboral constituyen una de las principales causas de enfermedades relacionadas con el trabajo.

Estos problemas no solamente afectan la calidad de vida de los trabajadores (disminuyendo sus ingresos debido a las bajas laborales, aumentando gastos en medicamentos y consultas médicas), sino que además supone un gasto al estado en cuanto a licencias médicas.

Factores físicos y biomecánicos:

- Manipulación manual de cargas
- Aplicación de fuerzas
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas
- Posturas estáticas
- Vibraciones
- Ambiente térmico inadecuado

Factores de riesgo organizativos y psicosociales:

- Trabajos con alta exigencia psicológica
- Falta de control sobre las tareas
- Escasa autonomía
- Bajo nivel de satisfacción de los trabajadores
- Trabajos monótonos y repetitivos

Factores de riesgo individuales:

- Historial médico
- Edad
- Género
- Obesidad
- Tabaquismo

Las posturas forzadas y los movimientos repetitivos son los agentes de riesgo más importantes asociados a las enfermedades profesionales de origen músculo esquelético.

Las posturas forzadas son aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones corporales dejen de estar en una posición natural para pasar a una posición forzada que genera, entre otros, hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiper rotaciones, esfuerzo muscular estático que traen como resultado lesiones por sobrecarga.

En el sector de la cantería podemos encontrar múltiples situaciones donde los trabajadores necesitan adoptar una serie de posturas inadecuadas que pueden provocar un paulatino daño en diferentes articulaciones del tronco, brazos o piernas y en sus tejidos blandos adyacentes.

Respecto a los movimientos repetitivos, se definen como un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el operario fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último un daño o lesión.

TME DE LA ESPALDA

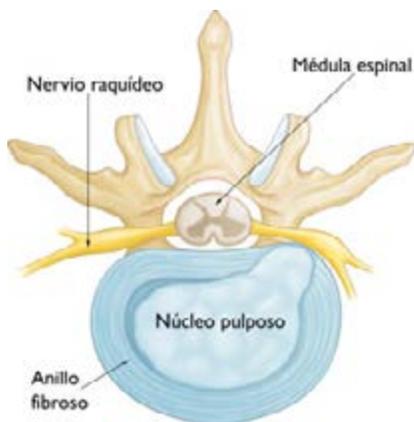
LESIONES MÁS COMUNES

Dentro de las enfermedades lumbares más comunes causadas por el trabajo podemos encontrar:

HERNIA DISCAL

Un disco se hernia cuando su centro gelatinoso (núcleo) empuja contra el anillo exterior (anillo fibroso). Si el disco está muy gastado o lesionado, el núcleo puede que empuje hacia fuera completamente. Cuando el disco herniado sobresale hacia el conducto vertebral, presiona los sensibles nervios raquídeos, causando dolor. Esta lesión es bastante grave y en algunos casos es necesaria una intervención quirúrgica para solucionarlo.

Debido a que un disco de la zona lumbar por lo general ejerce presión en la raíz del nervio que viaja hacia la pierna o pie, se siente dolor con frecuencia en la nalga o hacia la parte inferior de la pierna. Esto se llama ciática. Un disco herniado ocurre frecuentemente en movimientos de levantar, tirar, inclinar o torcer.



Disco herniado



Desgarro del ligamento lumbar por actividad excesiva.

LUMBALGIAS

Se caracteriza por ser un dolor más o menos intenso en las regiones lumbares lumbo-sacras, que a veces se irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo por uno o ambos lados. Se presenta en forma aguda debido a un sobre-esfuerzo. Puede transformarse en crónico cuando no se trata de manera adecuada. Generando un dolor que aparece de forma gradual pero que es constante en el tiempo. Existen muchas causas de la lumbalgia. Algunas veces

ocurre después de un movimiento específico como levantar algo o al inclinarse. Hasta envejecer causa muchos problemas de espalda.

LUMBAGO

Es la enfermedad más común en los trabajadores. Es un trastorno doloroso que afecta la zona inferior de la columna vertebral.

El dolor lumbar es ocasionado por una lesión en un músculo (distensión) o en un ligamento (esguince). Las causas más comunes son levantar objetos de forma incorrecta, la mala postura, la falta de ejercicio regular, las fracturas, las hernias de disco o la artritis.

A menudo, el único síntoma es el dolor en la zona lumbar.

En la mayoría de los casos, el dolor de la zona lumbar desaparece sin necesidad de tratamiento al cabo de dos a cuatro semanas. La fisioterapia y los analgésicos pueden ayudar. Algunos casos poco frecuentes pueden necesitar cirugía.

MIALGIAS

Las mialgias consisten en dolores musculares que pueden afectar a uno o varios músculos del cuerpo y pueden estar producidos por causas muy diversas.

Estos dolores musculares pueden acompañarse en ocasiones de debilidad o pérdida de la fuerza y dolor a la palpación. También se asocia en ocasiones con calambres y contracturas de los músculos afectados.

Las causas más frecuentes de mialgia son el sobre-esfuerzo muscular y los traumatismos sobre los músculos.

Teniendo claro que los canteros trabajan sentados todo el tiempo, las enfermedades presentes se deben básicamente a:

- Malas posturas
- Posturas mantenidas
- Rotaciones y torsiones

EVOLUCIÓN Y DOLOR LUMBAR

La espalda humana ha atravesado a lo largo de los años por una adaptación desde la postura cuadrúpeda a la bípeda. En la cuadrúpeda, la columna vertebral presentaba una sola lordosis a nivel cervical y una cifosis que abarcaba la columna dorsal, lumbar y sacra, es decir, la columna vertebral era cóncava, excepto en la zona cervical que era convexa.

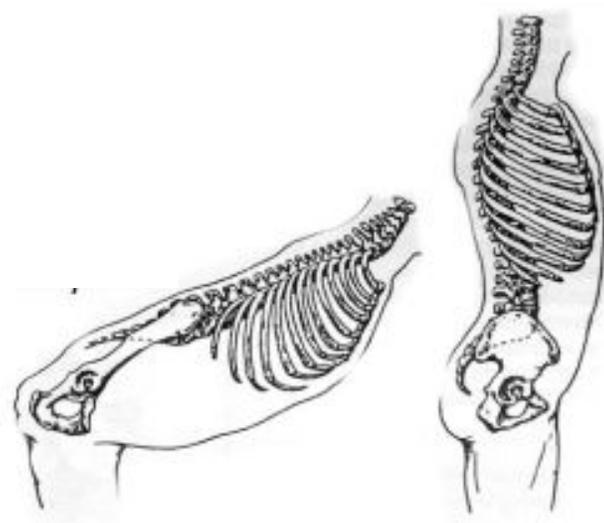
Pero con su evolución a la bipedestación, la zona lumbar fue adquiriendo una curvatura lordótica, convexa como las cervicales.

Esta modificación permitiría a la columna erguirse casi 90° y soportar mejor el peso de la parte superior del cuerpo, adquiriendo así, un efecto resorte, y por tanto, una gran resistencia a las fuerzas de compresión.

La posición vertical de la espina dorsal trajo consigo dolores de espalda, hernias y fracturas de disco. Krogman asegura incluso que los seres humanos somos la única especie que padece de escoliosis (desviación de la columna vertebral), hiperlordosis (aumento de curvaturas lumbar y cervical) y jorobas.

Se cambió el centro de gravedad, en cuatro patas, dicho centro es perpendicular a la columna, pero cuando ésta pasa a una posición vertical, el peso recae en la cadera y la columna debe curvarse. No solo es una curva, sino varias, y ese es el origen del problema, porque la columna no puede controlar sola tanto peso.

“Los seres humanos somos la única especie que padece de escoliosis. Y eso se debe a caminar en posición erguida” (Wilton M. Krogman, 1951)



En la imagen se pueden observar las diferencias en las curvas respecto a la espalda de un chimpancé versus la de un humano.

Curvatura de la columna

Hay cuatro curvaturas naturales en la columna vertebral:

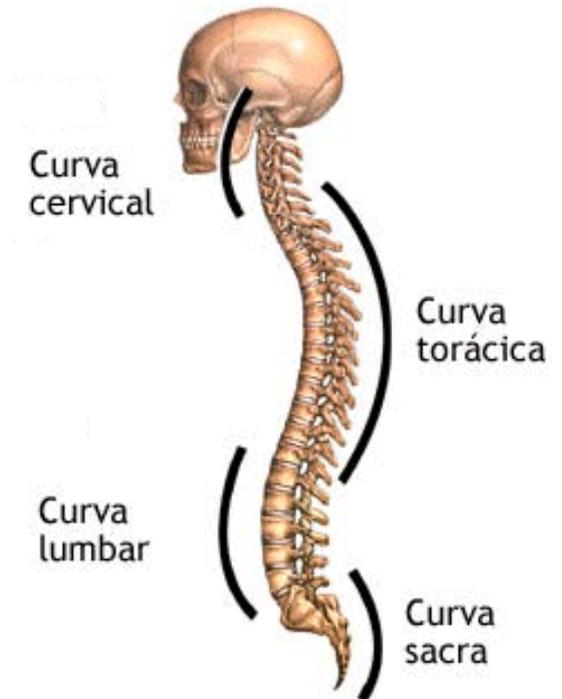
- Cervical
- Torácica
- Lumbar
- Sacra.

Las curvaturas junto con los discos intervertebrales, ayudan a absorber y distribuir el esfuerzo que se presenta por las actividades diarias como caminar o por actividades más intensas tales como correr o saltar.

Nuestra columna vertebral tiene, en una visión lateral, curvaturas fisiológicas, que tienen la función de aumentar la resistencia de la misma a las fuerzas presionantes y favorecer la estática del cuerpo, ayudando a mantener el tronco erguido.

Las curvaturas hacia adelante se llaman lordosis, las hacia atrás cifosis. Al estar sentados, es muy común perder o incluso revertir la lordosis lumbar. Nuestra columna describe una gran cifosis, desde el sacro hasta la primera vértebra dorsal, y las vértebras cervicales aumentan su lordosis, desplazando la cabeza hacia adelante. Por este motivo, también se puede (y se suele) generar tensión en la base del cuello y en los hombros.

Es por esto que para tener una correcta posición sentados es necesario poner atención en la pelvis.



PREVENCIÓN

Apoyo de los isquiones

Lo más común es que nuestro apoyo habitual esté en la parte posterior de los isquiones, como se ve en la primera imagen.

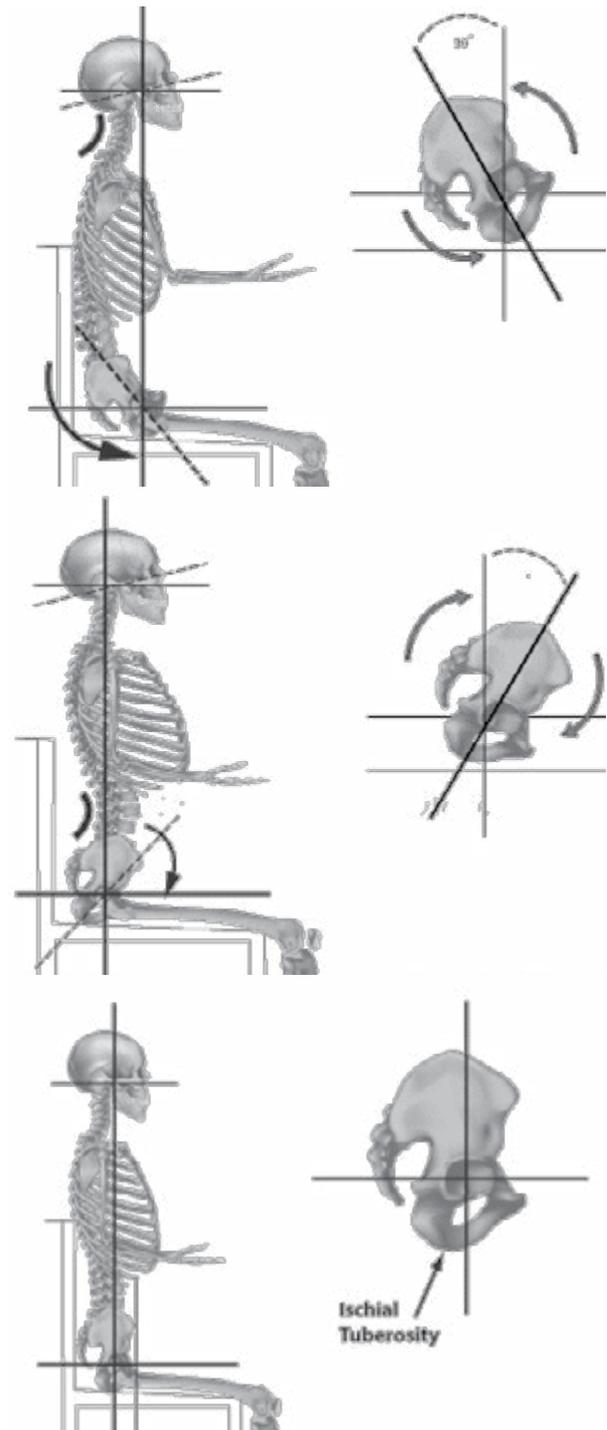
En esta posición la zona lumbar de la columna se redondea hacia atrás, dejando el esternón hacia dentro y la cabeza por delante del resto de la columna. Los hombros tienen la tendencia a redondearse hacia delante, y la capacidad torácica se ve disminuida porque solamente se está usando la parte alta de los pulmones.

Esta posición fue muy recurrente durante la investigación en terreno a los canteros. Este tipo de posturas, combinadas con posiciones mantenidas y torsiones son la principal causa de las lesiones mencionadas anteriormente.

Otra mala postura es cuando apoyamos la parte anterior de los isquiones. En esta posición se lleva la pelvis hacia atrás, formando una exagerada curvatura de la espalda. Si bien esta se ve más alargada no significa que esté más estirada.

Esta posición genera una tensión en la parte baja de la columna. El eje del cuerpo está desplazado hacia adelante.

La correcta posición de la espalda se puede observar en la figura nº 3. La posición neutral de la pelvis conlleva la colocación neutral de la columna, que es su condición más equilibrada y en que es más fácil que actúe como un muelle y pueda responder a las demandas con la máxima eficiencia y el mínimo esfuerzo. En esta posición se alinea el eje y se obtiene un descanso correcto para la columna.



El acondicionamiento ergonómico del puesto de trabajo constituye una medida esencial en la prevención de lesiones. Un correcto estudio anatómico del asiento evitará el que se produzcan muchos TME asociados al trabajo.

Los dolores de la columna vertebral, las lumbalgias, los dolores ciáticos, las deformaciones de las vértebras, y de forma general, toda una patología de la región lumbar, son las consecuencias de posturas incómodas sostenidas durante muchas horas cuando el asiento del trabajador no es el adecuado.

Este es el caso de los canteros, que no cuentan con un asiento apropiado para trabajar la piedra. Este no cumple sus requerimientos de altura, resistencia, aislación de la temperatura ni menos comodidad.

Existen bastantes estudios realizados por investigadores, médicos ortopedistas y fabricantes de asientos, sobre la forma y dimensiones de éstos. No se ha llegado a una recomendación uniforme para poder diseñar un asiento

que se adapte a todos y proporcione confort durante un espacio de tiempo indefinido.

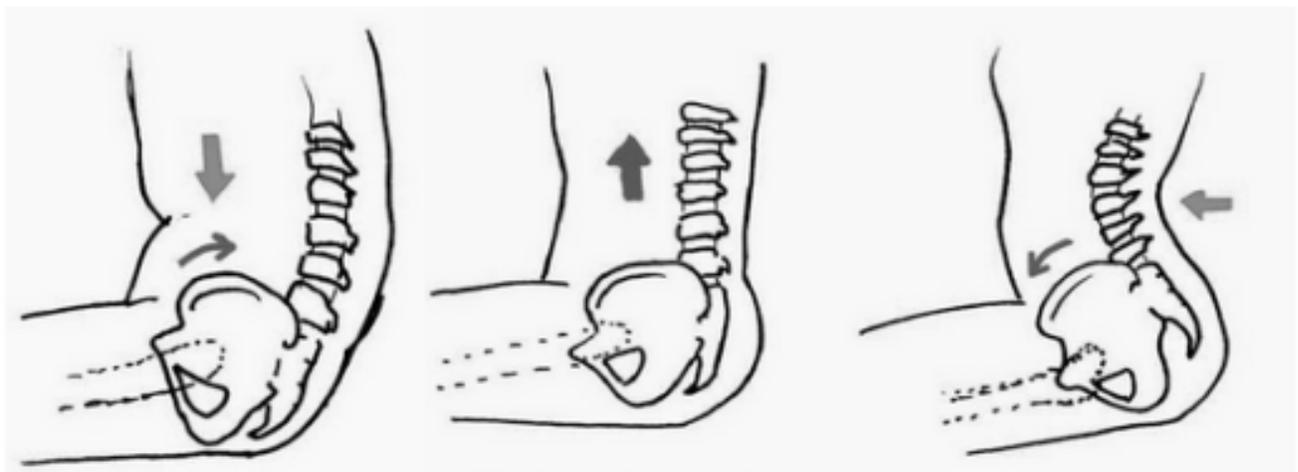
Es por esto, que una mejor solución es diseñar un tipo de asiento que se adecúe a las necesidades específicas de cada tipo de trabajo y persona.

Claro está que el asiento de un cantero no va a ser igual al de un oficinista porque tienen necesidades diferentes.

Algunos puntos a tomar en cuenta para prevenir o disminuir el riesgo de TME a la espalda serían:

Posturas adecuadas

Respecto de la curvatura natural de la columna vertebral, el ángulo entre el tronco y el fémur tiene una gran importancia sobre la curvatura lumbar. Un valor insuficiente de este ángulo, causa una rotación de la pelvis hacia atrás, con lo que se aumenta el riesgo de lumbalgias porque en esta posición se apoya la parte posterior del isquión, lo que produce que la espalda se curve y se genere dolor.



Forma y adaptación del respaldo al tronco

En el asiento, uno de los aspectos más importantes es que mantengan el tronco en posición que tienda a la vertical. No existen exigencias concretas respecto de la inclinación del respaldo, pero se aconseja una gama de ángulos entre 0° y 20°.

Esta postura distribuye el peso del tronco en la zona carnosa situada debajo de los isquiones la cual es la mejor equipada para soportar presiones.

El perfil vertical del respaldo, deberá tener una curvatura convexa de aproximadamente 25 mm de radio. Así se conseguirá un soporte adecuado para las cinco vértebras lumbares, las cuales son las que están sometidas a mayores esfuerzos, y donde pueden producirse más micro traumatismos.(Bellmunt. 1988)

Por otro lado es necesario evitar que los isquiones se hundan demasiado en el asiento. Si esto sucede, por ejemplo, debido a que el cojín es demasiado blando, las presiones se transfieren a los laterales de la cadera produciendo rotación de la cabeza del fémur y creando tensiones en los músculos.

El borde del asiento debe ser blando y redondeado hacia abajo. Si no es así se comprimirá el paquete vasculonervioso de la pierna, disminuyendo la circulación de la sangre. La presión en

esa zona, además de ser dolorosa, puede provocar hinchazón de los pies.

En un buen asiento el usuario no debe poder notar el borde anterior del mismo. Una disposición deficiente de la estación de trabajo promueve una postura corporal incómoda. Una pobre posición o postura corporal puede obstaculizar la respiración y la circulación sanguínea y contribuir a lesiones que afectan la habilidad de las personas para moverse.

Descanso en el trabajo

Es primordial que haya equilibrio entre trabajo y descanso. Un factor importante para reducir la fatiga muscular generada por el trabajo son las pausas.

Estas son importantes porque son necesarias en trabajos que exigen esfuerzo físico. Para rendir como se espera es imperativo que exista un equilibrio entre trabajo y descanso. De esta forma es posible mantener un nivel de atención adecuado o bien realizar unos esfuerzos físicos continuados.

El movimiento siempre será preferible a las actividades estáticas y se buscará compaginar los periodos de actividad con periodos inactivos de relajación y descanso.

En tareas monótonas y repetitivas como es el caso de los canteros este descanso es fundamental. Sumado a la exigencia física que presentan debido a la posición en la que tienen que trabajar.

El descanso podrá desarrollarse en condiciones satisfactorias y debidamente controladas siempre que se disponga del tiempo y la frecuencia necesaria, del espacio idóneo y de suficiente calidad en su contenido, o bien, será deficitario, repercutiendo negativamente en el trabajo y en la propia persona (Nogareda, 2011).

En los casos en los que no se da el tiempo apropiado para recuperarse de una tarea se produce fatiga, que corresponde a

una disminución involuntaria de la resistencia y de la capacidad de trabajo.

Para evitar lesiones es necesario hacer un equilibrio entre la actividad y la capacidad del trabajador, planificando las funciones para que el trabajo se adapte a él y no al revés.

Es por esto y debido a los altos índices de lesiones presentes en los canteros, que es fundamental promover un apropiado descanso dentro de la jornada de trabajo, que los ayude a recuperarse de la exigencia de esta actividad y de así reducir las lesiones causadas por posiciones mantenidas y mal ejecutadas.

Actualmente los canteros si descansan entre periodos de trabajo, pero no lo hacen de una forma óptima.

El descanso consiste básicamente en levantarse de su zona de trabajo y descansar parado.

Esto no permite que la zona lumbar descanse apropiadamente luego de un periodo de trabajo intenso, acumulando fatiga y molestias en la espalda.

Una forma de contribuir al descanso de estos trabajadores es incorporando un respaldo a su estación de trabajo, lo que les permitiría alternar posturas y descansar sin la necesidad de levantarse.

Puesto de Trabajo

El diseño del puesto ergonómico debe contemplar aspectos como:

- Las medidas antropométricas de las personas, estructurales, esenciales para la elección del mobiliario, y funcionales, básicas en el diseño de los movimientos y alcances.
- Las necesidades y exigencias físicas y psicológicas del trabajo.
- Los conceptos técnicos de diseño ergonómico de su entorno y de los equipos de trabajo.
- Los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo.
- La normativa específica que pudiera afectarle.

A través de la información recolectada y el método RULA aplicado a los canteros, se puede establecer la necesidad de una adecuada estación de trabajo para estos hombres, que debido a un mal diseño en su espacio de trabajo, se ven afectados por lesiones musculoesqueléticas que les impiden llevar un ritmo de trabajo normal.

La prevención en esta área es algo fundamental, ya que con algunos cambios estos hombres pueden mejorar sus condiciones laborales enormemente.

La prevención o minimización de la fatiga debe radicar en la concepción ergonómica del conjunto de tareas que configuran el puesto de trabajo, adaptando el trabajo a la persona, a sus capacidades y a sus limitaciones

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural.

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud.

Como primer paso para tomar medidas, ya sean preventivas o paliativas, la evaluación ergonómica de puestos de trabajo, permite establecer la presencia de factores de riesgo derivados de un mal

diseño del puesto, desde el punto de vista ergonómico

Se aplicó el método RULA para analizar la postura que se mantiene al tallar un adoquín.

Esta posición es común y aplica para todos los cantero dentro del rubro.

La finalidad de esta observación es determinar si las actuales condiciones en las que trabajan estos hombres son las adecuadas. para determinar que tan expuestos se ven los trabajadores canteros a una excesiva carga física que pueda provocarles algún tipo de TME.



MÉTODO RULA

Rapid Upper Limb Assessment

El objetivo de RULA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas.

Este método permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.

Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Aplicación del método

- 1) Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos
- 2) Seleccionar las posturas que se evaluarán
- 3) Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho
- 4) Tomar los datos angulares requeridos para realizar las mediciones (fotografías)
- 5) Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo (ver tabla)
- 6) Obtener las puntuaciones parciales y finales para determinar la existencia de riesgos y establecer el nivel de Actuación
- 7) Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.



*Posición analizada. Cantero cuadrando un adoquín.
Registro personal, 2016.*

REGISTRO

Se evaluaron las posturas mediante tiempos, ángulos y esfuerzo físico. Para este análisis fue necesario hacer un registro fotográfico del proceso productivo en la elaboración de adoquines, además de entender las distintas etapas y posturas presentes en él.

En este caso, se evaluó solamente un lado del cuerpo ya que no se consideró necesario hacerlo desde los dos lados porque los resultados no iban a variar. En este caso se observó el lado izquierdo. Para este estudio se usó un software desde la página www.ergonautas.epv.es en el cual se ingresan los datos y finalmente calculan los resultados. Este método separa el cuerpo en dos grupos. El grupo A corresponde a las extremidades superiores (brazos, antebrazo y muñeca), en cambio, el grupo B se compone del cuello, tronco y piernas.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos respecto al resto del cuerpo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculo esqueléticas.

Evaluación grupo A
Brazo

A partir del análisis postural del cantero al momento de realizar adoquines, se establece que los brazos se mantienen entre un rango entre 20° y 45°. El valor que se le asigna a esta posición corresponde a dos puntos.

Además hay que agregar que los brazos se encuentran despegados del cuerpo, lo que supone aumentar el valor en 1 punto.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Tabla 1: puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Tabla 2: modificación de la puntuación del brazo

Antebrazo

El antebrazo está entre 60° y 100° de flexión, por lo que se asigna un punto a esta posición. El uso de las herramientas hace que éste sea un movimiento repetitivo. Al momento de buscar y dejar el material, los antebrazos se muevan de un lado del cuerpo al otro, por lo que se asignan dos puntos más.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Tabla 3: puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Tabla 4: modificación de la puntuación del antebrazo

Muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. En este caso se asignan 3 puntos porque la muñeca se lleva gran parte de la sobre carga mecánica, constantes torsiones y rotaciones al momento de martillar o mover el material.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Tabla 5: puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Tabla 6: modificación de la puntuación delantebrazo

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Tabla 7: puntuación de la rotación de la muñeca

Evaluación grupo B Cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. En este punto se asignan 3 puntos porque el cantero trabaja con la cabeza agachada en un ángulo mayor a 20°. No se consideraron rotaciones ni torsiones del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Tabla 8: puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Tabla 9: modificación de la puntuación del cuello

Tronco

La posición del cantero al momento de cuadrar adoquines posiciona al tronco en ángulos entre los 20° y los 60°, por lo tanto se le asignan 3 puntos. Durante su trabajo el tronco presenta movimientos laterales como rotaciones repetitivas al momento de traer o dejar el material. Se asignan 2 puntos.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

Tabla 10: puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Tabla 11: modificación de la puntuación del tronco

Piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes. En este caso como los canteros trabajan sentados, las piernas no cargan con el peso del cuerpo, se asignó 1 punto.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	2
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	3

Tabla 12: puntuación de las piernas

A partir de los resultados obtenidos de los grupos A y B sus valores se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática o bien si es repetitiva. En este caso se establece que la postura es estática, por lo que se suma un punto.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 13: puntuación por tipo de actividad

Por otra parte se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 14 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas. En este caso se asignan dos puntos más porque los canteros deben ejercer fuerzas mayores a dos kilos al momento de usar las herramientas y mover los materiales.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Tabla 14: puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Obtenida la puntuación final, la siguiente tabla propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

RESULTADOS

Los resultados obtenidos dejan en claro que los canteros efectivamente se ven expuestos a posturas inadecuadas, lo que genera en ellos una sobrecarga física, principalmente en el tronco.

de un rediseño en su estación de trabajo, que se adapte tanto a sus necesidades físicas como mentales sin la necesidad de alterar su proceso productivo que tanto los representa diferencia.

A través de este método fue posible validar la necesidad de los canteros

Grupo A	Grupo B
Antebrazo 2	Cuello 3
Brazo 3	Tronco 5
Muñeca 4	Piernas 1
Giro de Muñeca 2	Puntuación del Grupo B 6
Puntuación del Grupo A 5	Puntuaciones C y D
Tipo de actividad y fuerzas	Puntuación C 8
Tipo de actividad muscular 1	Puntuación D 9
Fuerzas 2	

Fuente: www.ergonautas.upv.es

Puntuación RULA

7

Nivel de Actuación:



Nivel de actuación 4
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.



CAPÍTULO 3
FORMULACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a los estudios en terreno y el análisis del sistema de trabajo, fue posible establecer las principales exigencias que determinan una elevada carga de trabajo en los canteros: posturas forzadas, trabajo estático y condiciones ambientales poco favorables.

Una deficiente zona de trabajo es la causa de estos problemas, generando tensiones físicas y mentales a estos trabajadores, influyendo directamente en su rendimiento laboral.

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) de los canteros afectan de forma más crítica a la espalda, debido a las malas posturas y movimientos repetitivos que realizan durante el trabajo.

La inadecuada organización de los elementos y de su proceso productivo, donde el trabajador debe adaptarse a la materia prima y al entorno, y no al contrario, es responsable de estas molestias que afectan su vida diaria dentro y fuera del trabajo, pasando a ser parte de la vida del cantero.

Las soluciones que se han propuesto para mejorar la condición de estos trabajadores no han sido efectivas y a partir de esta problemática se presenta una oportunidad de diseño.

OPORTUNIDAD DE DISEÑO

PROBLEMA

Los canteros mantienen posturas estáticas y forzadas, generando una sobrecarga mecánica en la espalda, cuello y piernas.

Apego a la tradición del proceso productivo

Inadecuada organización del espacio de trabajo. Los canteros han adaptado su modo de trabajo en torno a la piedra.

Baja valoración de la salud dentro del trabajo

NECESIDAD

Aportar estación de trabajo que permita dar soporte al cuerpo y disminuir el esfuerzo muscular..

Intervención moderada respetando su forma y costumbres de trabajo.

Organizar su espacio de modo que este les facilite la tarea de tallar adoquines

Generar consciencia sobre importancia de una apropiada zona de trabajo y dar a entender que el trabajo no va asociado al dolor.

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

OPORTUNIDAD

Luego de analizar la información recolectada tanto en investigaciones en terreno como entrevistas con expertos y habitantes de la zona, se puede concluir que en el afán de mantener un trabajo artesanal ancestral, el sistema productivo no ha cambiado y las condiciones en que realizan su labor perjudican su salud. Los canteros no cuentan con una zona de trabajo que responda a sus necesidades ni tampoco existen estaciones de trabajos diseñadas para trabajo en el suelo a la intemperie,

¿QUÉ?

Estación de trabajo para canteros que trabajan haciendo adoquines a ras de piso.

¿POR QUÉ?

Una mala organización y planificación del puesto de trabajo genera en los canteros una sobrecarga física que se ve reflejada lesiones y dolores (trabajo estático, posturas forzadas y condiciones ambientales desfavorables).

¿PARA QUÉ?

Para disminuir la carga física que experimentan los canteros durante el desarrollo de su tarea, disminuyendo la probabilidad de molestias y lesiones lumbares y mejorando su productividad y calidad de vida

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1

Dar apoyo a la postura que el trabajador adopta al hacer adoquines a través de un puesto de trabajo diseñado exclusivamente para él.

2

Prevenir futuras lesiones en la espalda a causa de sobrecarga física y malas posturas disminuyendo el esfuerzo muscular

3

Aportar una superficie de trabajo que aisle al cantero de las condiciones ambientales y del terreno

4

Diseñar un puesto de trabajo que cumpla con los requerimientos de movimiento, descanso y organización de elementos que tienen los canteros.

USUARIO

↑ Hombres

↑ Canteros de adoquines

↑ Experimenten o hayan experimentado TME a la espalda

↑ Entre 18 y 70 años.

↑ Hayan trabajado toda su vida en el rubro

↑ Poco conscientes por la seguridad laboral

ARQUETIPO

JUAN ROMERO (54 años)

Trabaja en las canteras desde los 16 años. Aprendió el oficio de su padre, quien a su vez lo aprendió de la misma forma. Junto a sus hermanos y familia han formado su negocio de venta de adoquines.

Extraen la piedra de las mismas canteras de la zona, en donde de manera artesanal explotan la piedra y en el mismo lugar elaboran adoquines para vender al por mayor a empresas constructoras o intermediarios.

Juan trabaja de lunes a viernes en jornadas de aproximadamente 7- 8 horas. Al ser un empleo informal en donde no hay ningún jefe, sino que todos trabajan con el fin de cumplir una meta, no existe una fiscalización en temas de seguridad. Por lo que él no tiene una real preocupación por usar elementos de seguridad al momento de trabajar.



Él es el pilar económico de su familia, por lo que faltar un día a trabajar significa un retraso en la producción y por lo tanto también en el pago del producto terminado.

Juan sufre constantemente de dolores en la espalda por la postura que tiene que mantener para hacer los adoquines, pero sabe que ese dolor es parte de su trabajo, por lo tanto lo trata con anti inflamatorios y pausas entre el trabajo. Él sabe que es dolor es parte de su vida.

Juan sabe que a su edad no va a cambiar de rubro, y espera que sus hijos sigan el mismo camino que él.

El está tan acostumbrado a su forma de trabajo que no se plantea la posibilidad de cambios.



CAPÍTULO 4

**FUNDAMENTOS
Y REFERENCIAS**

ENTREVISTA CON KINESIÓLOGO

Al comienzo de esta investigación, se realizó una entrevista a Mauricio Delgado, kinesiólogo y docente de la facultad de kinesiólogía de la Universidad Católica de Chile. En ella se le presentó el problema por el que atravesaban estos canteros al momento de elaborar adoquines, mediante fotografías y vídeos de los hombres durante su trabajo.

Mauricio entregó algunos detalles importantes en cuanto a TME de la espalda y las principales causas de éste, además de recomendaciones del puesto de trabajo desde el punto de vista kinesiológico.

¿ Por qué se producen los trastornos músculo esqueléticos en el caso de los canteros?

“Como se observa en la imagen, la posición en la que trabajan los canteros no es la adecuada, de partida porque inclinan el cuello más de lo recomendado, además de generar una cifosis en las vertebrae lumbares, como consecuencia de un mal apoyo de los isquiones.

Es importante destacar que los TME son causados principalmente por una sobrecarga mecánica, producto de posturas mantenidas, rotaciones y flexiones. Esto genera en el cuerpo un desbalance muscular, en el cual se elongan unos músculos y se acortan otros”

¿Cuales son las principales enfermedades asociadas a este tipo de trabajo?

“En la kinesiólogía, los trastornos músculo esqueléticos son conocidos como trastornos neuro mecánicos, generado por un daño muscular, articular o ligamentoso.

Algunas de las lesiones más comunes son las hernias discales, éstas suceden cuando se pierde el gel que existe entre los discos. Esto puede pasar fácilmente por una mala manipulación de cargas. Otra enfermedad muy común es el lumbago, dolor muscular que afecta la parte baja de la espalda, generalmente aparece luego de trabajos demasiado estáticos que requieren de posturas mantenidas por largo tiempo.”

¿Cuales son las recomendaciones para el diseño de un buen asiento para estos canteros?

Es difícil encontrar una silla universal porque todos tenemos requerimientos diferentes, por eso creo que es mejor diseñar para un usuario en específico.

Como aspecto general, es importante repartir el peso del cuerpo en varios puntos (isquiones, pies y espalda).

Es importante considerar un respaldo como descanso, darle un punto de apoyo lumbar para que el trabajador descanse de manera óptima (erguido). Para reducir los TME es importante tener tiempos de descanso y cambios de postura constante.

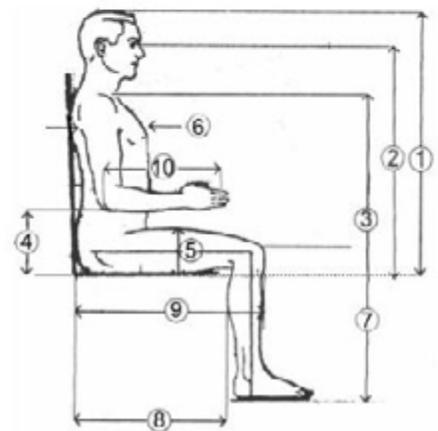
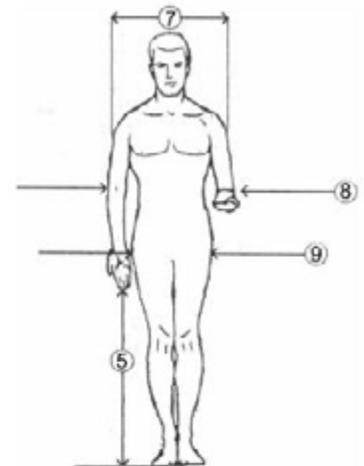
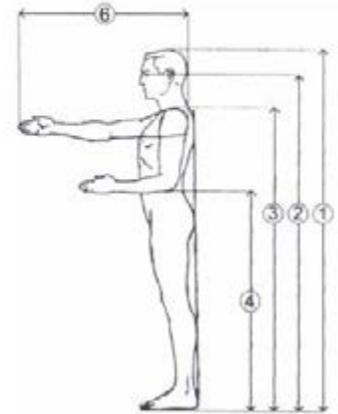
Para el caso de estos canteros sería ideal hacer un reacondicionamiento postural, pero me imagino que es algo complicado debido a la carga cultural que hay en este oficio.”

DECISIÓN DE MEDIDAS

Apuntes Laboratorio Ergonomía

	DIMENSIONES ANTROPOMETRICAS	HOMBRES			
		PROMEDIO	D.E.	PERCENTILES	
				5	95
	POSICION DE PIE				
	PESO	69,3	11	51,1	87,4
1	ESTATURA	168,8	6,7	157,8	179,8
2	ALT. OJOS SUELO	158,4	6,7	147,3	169,4
3	ALT. HOMBRO SUELO	139,2	6	129,3	149
4	ALT. CODO SUELO	104,5	4,9	96,4	112,5
5	ALT. NUDILLO SUELO	74,2	4,5	66,7	81,6
6	ALCANCE FRONTAL	75	4,5	67,7	82,4
7	ANCHO DE HOMBROS	41,4	3,2	36,2	46,6
8	ANCHO ENTRE CODOS	51,9	4,9	43,9	59,9
9	ANCHO DE CADERAS	34,4	2,9	29,7	39,2
	POSICION SENTADO				
1	ESTATURA SENTADO	89,7	3,5	83,9	95,5
2	ALT. OJOS ASIENTO	79,4	4,2	72,5	86,3
3	ALT. ASIENTO HOMBRO	60,2	3,8	54	66,4
4	ALT. CODO ASIENTO	25,4	4	18,9	31,9
5	ALT. MUSLO ASIENTO	14	1,8	11,2	16,90
6	PROF. ABDOMEN	25,6	4	19,1	32,2
7	ALT. POPLITEA	40,1	2,8	35,5	44,8
8	DIST. GLUTEO-POPLITEA	46	3,1	41	51
9	DIST. GLUTEO-ROTULAR	57,5	3,6	51,6	63,4
10	ALCANCE ANTEBRAZO	42,2	2,4	38,3	46,1

CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DE LA POBLACION CHILENA DE 17 A 60 AÑOS DE EDAD (APUD Y GUTIERREZ, 1997)



Como referencia y para el desarrollo del proyecto, se tomaron medidas de la tabla superior.

A través de la encuesta de hábitos y percepción de seguridad se corroboraron las medidas de los canteros con las descritas en la tabla superior. El resultado determinó que las medidas antropométricas de los canteros todavía se encuentran dentro de los rangos establecidos hace 19 años.

Se tomaron en cuenta principalmente las distancias del ancho de caderas, glúteo - poplíteo, altura asiento al hombro y en ancho de hombros.

ANTECEDENTES

SENTARSE SIN SILLA

CHAIRLESS

El arquitecto chileno Alejandro Aravena en conjunto con sala Vitra es el creador de esta innovadora silla. Este invento consiste en una banda textil de 85 cm de largo y 5 de ancho que, atada alrededor de la espalda y las rodillas, sujeta el cuerpo de la persona que se sienta al mismo tiempo que le permite relajarse. Es un elemento práctico, ya que es transportable, de tamaño reducido y tan solo necesita enrollarse para poder usarlo en cualquier parte. Pesa tan solo 85 gramos, de modo que cabe en cualquier bolsillo de pantalón. Transformándose en un muy buen asiento portátil.

Pero además es realmente cómodo porque con esta cinta se reparte el peso entre la zona lumbar baja y los muslos, dejando libres los brazos y las manos.

Chairless está basado en una banda-asiento que utilizan los indios Ayoreo, una tribu nómada que vive en la región

Gran Chaco, entre Paraguay y Bolivia. Estos indígenas han utilizado desde siempre bandas textiles de este tipo para sentarse. Alejandro Aravena descubrió este cinto-asiento y decidió convertirla en el práctico producto que hoy es. Para agradecer el 'descubrimiento' a quien le pertenece, parte de los beneficios obtenidos por su venta se destinarán a la fundación sin fines de lucro Stiftung für indianische Gemeinschaften in Paraguay, que utilizará estos fondos para prestar ayuda directamente a la tribu de los Ayoreo.

El arquitecto supo adaptar a la perfección la invención de los indios creando el asiento más irreductible. Dando lugar a una silla que producida de manera sistemática sea económica pero no desechable, empleando materiales modernos y de calidad.

Chairless está pensada para personas de entre 1,60 y 1,95 metros de altura.



Fuente: vitra.com

Como antecedentes sobre el uso de superficies distintas a una silla para sentarse sobre el piso podemos encontrar los siguientes productos tanto a nivel nacional como internacional. Como elemento en común tienen la simpleza constructiva y la transportabilidad. Cumpliendo con la necesidad de sentarse de una manera eficiente e inteligente modificando el espacio.

WOBBLE UP

Sam Linders, un recientemente graduado diseñador industrial, creó estas alfombras que pueden transformarse en cómodos asientos

La idea surgió cuando se dio cuenta que en numerosas ocasiones él inconscientemente se sentaba en el piso delante del sillón para ver televisión, muchas veces porque sentía que era más cómodo sentarse sobre en suelo que en altura.

Por lo anterior y por el problema de la falta de espacios dentro de las casas es como nace la silla Wobble Up. Consiste en un mueble multifuncional tanto para espacios públicos como privados que mientras no está en uso, puede convertirse rápidamente en una decorativa alfombra.

La estructura de este diseño consiste en cuatro planchas plásticas cuadradas

perforadas mecánicamente, que unidas y recubiertas de hilos de jersey aportan la comodidad y el color necesario para ser un elemento decorativo y funcional.

Esta silla se estructura mediante dos velcros que ayudan a unir las dos caras inferiores de la silla, creando un asiento y un respaldo para el usuario. Por otro lado, mientras la silla se encuentra en desuso puede unirse a las demás a través de los mismo velcros para formar una alfombra más grande creando un efecto de mosaico.

De un armado y desarmado intuitivo este producto se transforma en una creativa alternativa a la tradicional silla, invitando a la interacción entre las personas y a replantearnos el concepto de el sentarse.



REFERENTES

DISEÑO DE PUESTO DE TRABAJO ERGONÓMICO

GESTURE DE STEELCASE

La importancia de contar con un mobiliario que se adapte a las nuevas necesidades de las personas y a los nuevos requerimientos a la hora de trabajar es fundamental. Las dinámicas de trabajo han cambiado y el mobiliario debe responder a eso.

La tecnología es el principal motor que cambia la forma en la que trabajamos y vivimos. La gran variedad de dispositivos que utilizamos a lo largo de nuestra jornada laboral nos permite alternar tareas rápidamente y de manera fluida. Gesture™ es la primera silla de oficina diseñada para dar soporte a nuestras interacciones con la tecnología actual. Inspirada en el movimiento del cuerpo humano. Creada para la forma en la que trabajamos hoy.

Los usuarios pueden regular Gesture tan rápida y fácilmente como ajustan su postura. Diseño inspirado en el cuerpo humano,

El respaldo del asiento de gesture se mueve como un sistema sincronizado para ajustarse a cada usuario y proporcionarle un apoyo continuo y óptimo. El respaldo acompaña los movimientos del usuario para adaptarse al uso de cada dispositivo y a cada postura.

La forma de su asiento ayuda a distribuir el peso del usuario y al mismo tiempo le aporta una superficie lo suficientemente cómoda para trabajar por largos periodos de tiempo.



Fuente:
www.steelcase.com

REFERENTES

ESTÉTICA

A través de estos referentes se busca destacar la materialidad del producto. Con formas orgánicas y simples se logra una sensación de ligereza y pulcritud.

Estas formas respetan la curvatura natural de la espalda y del cuerpo, adaptándose a ella y no buscando que sea el cuerpo quien tenga que acomodarse a la silla.

Otro elemento a destacar en estos referentes, es la simpleza constrictiva, la poca necesidad de ensamblajes simplifica su proceso productivo, un punto fundamental a tener en cuenta para el desarrollo del prototipo.

Por otro lado, ambos referentes llevan un acabado natural, dejando ver las cualidades y vetas de la madera. En ambos casos se puede apreciar un contraste con color, pero siempre quedando como material principal la madera.

En el primer referente, la consideración de un respaldo bajo la línea de los hombros, permite un descanso lumbar para tiempos reducidos de descanso, elemento fundamental para el desarrollo del proyecto, que propone que a través de cambios en las posturas se puede reducir la sobrecarga mecánica en la parte superior del cuerpo.



REQUERIMIENTOS

1 BAJO COSTO

Pensando en el destinatario del producto, y la necesidad que se tiene de él, el costo de producción debe ser bajo

2 ERGONÓMICO

El producto debe poder adaptarse a las diferentes medidas antropométricas de los canteros. Debe aportar comodidad tanto como promover una postura adecuada..

3 USO EN EXTERIOR

Factibilidad de uso sobre superficies irregulares y resistencia ante la condiciones ambientales de exterior (sol, humedad, roce, etc) y de uso. Lo que implica una alta calidad de materiales

4 RELACIÓN CON EL CONTEXTO

El producto debe poder insertarse dentro del contexto cantero y comunicar las cualidades del producto a través de la forma y la materialidad respondiendo a las necesidades de los canteros.

5 ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO

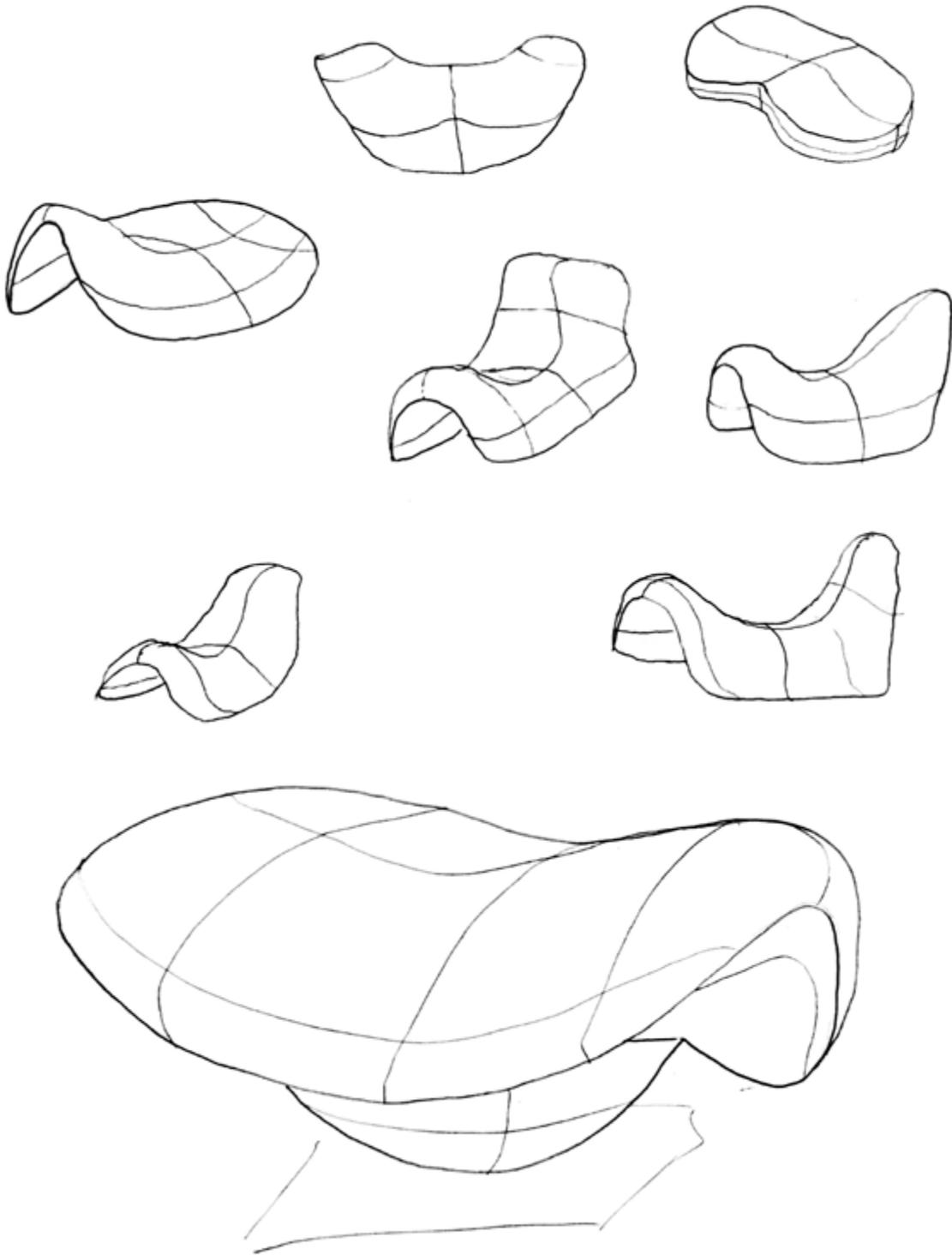
El producto debe servir para organizar los elementos con los que trabaja en cantero, organización y protección tanto de elementos personales como herramientas

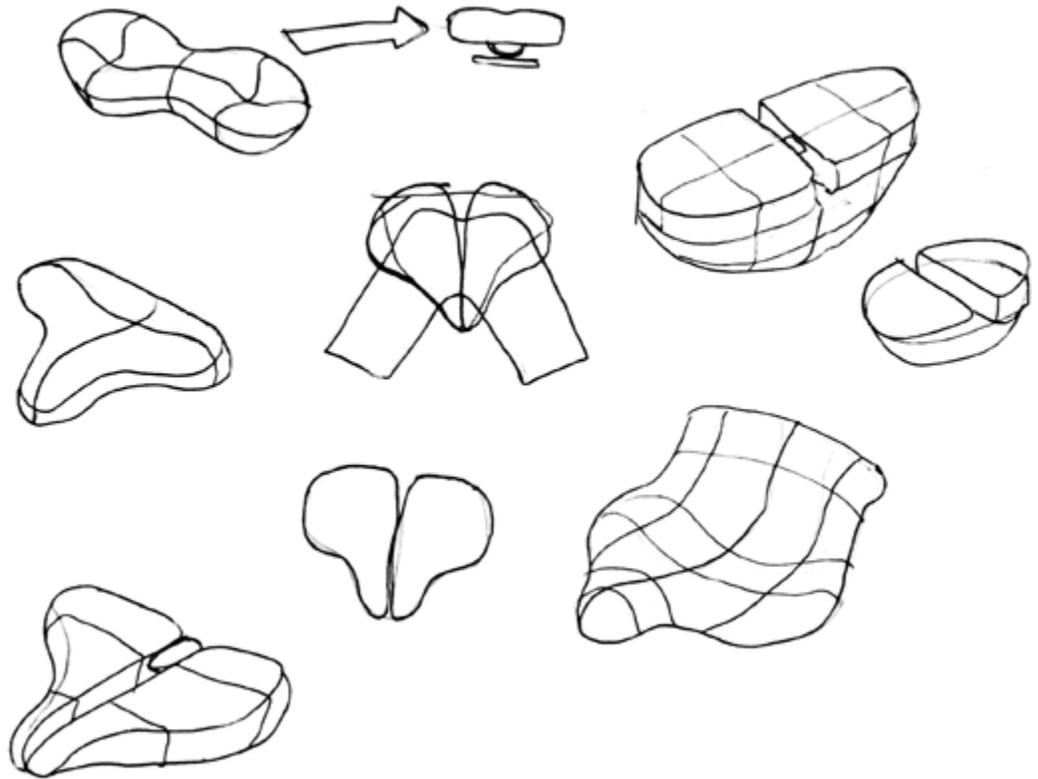
CAPÍTULO 4

PROYECTO



APROXIMACIÓN FORMAL





Teniendo en cuenta los requerimientos establecidos para el proyecto inicié una exploración de forma a través de croquis rápidos. Inicialmente llegué a formas relacionadas con los asientos de bicicletas y monturas de caballo.

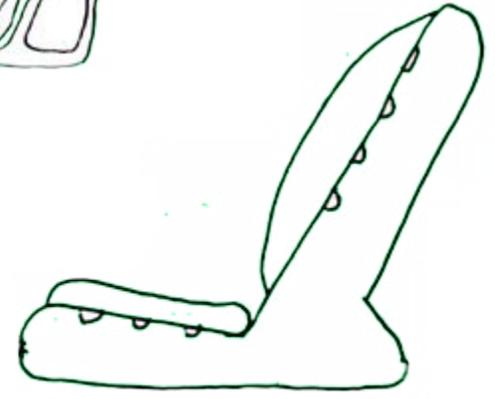
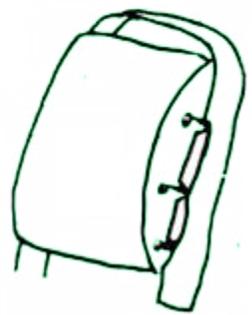
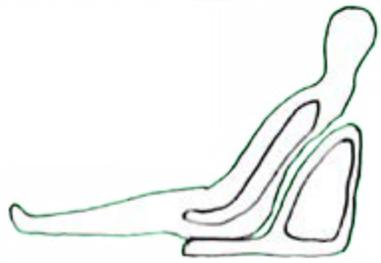
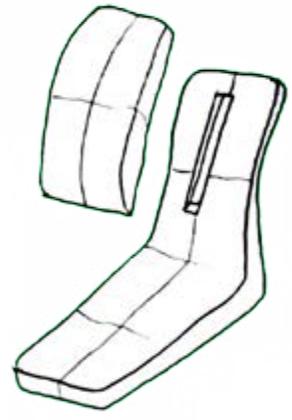
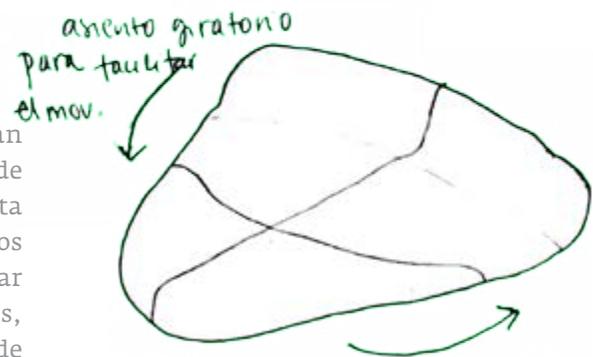
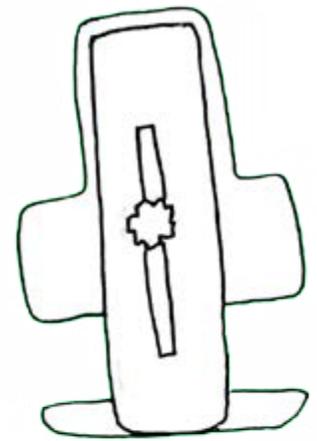
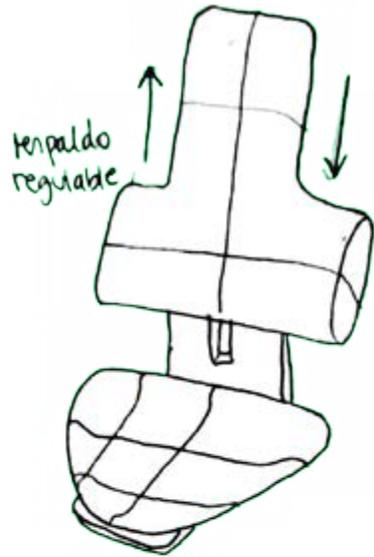
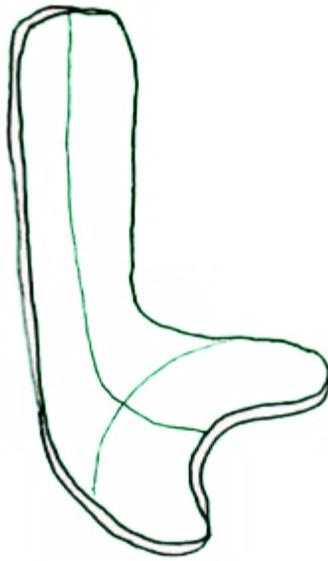
La razón de esta primera forma surgió a partir de la investigación realizada sobre las correctas posturas para sentarse. En donde el apoyo de los isquiones en una posición neutra es fundamental para poder corregir la postura de la espalda. Este tipo de asiento cumple con las necesidades de movimiento de los canteros, tanto de rotación y torsión como de inclinación hacia adelante.

Si bien los referentes en los que me basé para llegar a las primeras ideas corresponden a superficies para sentarse en altura, éstas se adaptan de buena manera a la forma del cuerpo, aportando una superficie que además

de ser cómoda, proporciona un buen soporte y al mismo tiempo otorga un correcto apoyo de los isquiones para sentarse correctamente.

La necesidad de un respaldo surgió luego de las observaciones en terreno, en donde los canteros no tenían ningún respaldo sobre el cual descansar, sumado a una inapropiada superficie de trabajo. Esto generaba que las jornadas de trabajo fueran intensas porque no se lograba un correcto descanso después de un periodo de trabajo

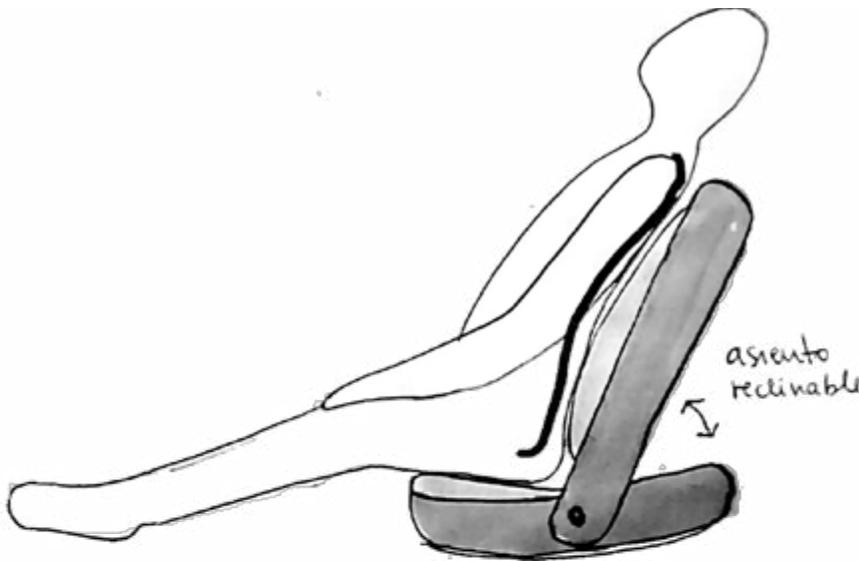
El descanso entre tiempos de trabajo se volvió una parte fundamental dentro de este proyecto porque los TME en parte, se producen por malas posturas mantenidas en el tiempo, por lo tanto, el permitirles el descanso entre el trabajo ayuda a disminuir estas posturas mantenidas y descansar la espalda de manera correcta.



Los primeros croquis consideran un respaldo para el descanso de los canteros que apoye hasta por debajo de la línea de los hombros, y de esta forma evitar las posturas mantenidas, responsables en gran parte de sus dolencias físicas.

El respaldo no cumple la función de otorgar un descanso por largos periodos de tiempo, sino como un elemento para cambiar la postura de trabajo y reducir la sobrecarga mecánica en las primeras vertebrae de la espalda.

La incorporación de este elemento, al mejorar la calidad de trabajo, contribuye a mejorar el animo y motivación del trabajador. Se considera una inclinación entre los 105° y 120° de acuerdo a las recomendaciones de inclinación mencionadas anteriormente.



Continuando con el desarrollo de las propuestas, y considerando el proceso productivo, se buscaron soluciones que implicaran un menor uso de material y ensambles.

Es así como se llegó a formas más simples, que contemplaran la anatomía de los trabajadores, tanto como la inclinación del respaldo, el apoyo lumbar y la inclinación del asiento.



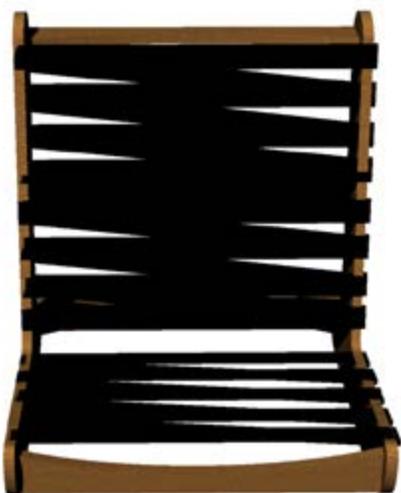
Usando como referencia las tablas de medidas antropométricas del trabajador Chileno (Apud y Gutiérrez, 1997), se buscó diseñar un asiento que contemplara la medida de la cadera como ancho máximo y la medida de altura fue tomada respecto a la distancia entre cadera y hombros de un hombre promedio.



Las primeras aproximaciones formales consideraban un respaldo regulable, pero luego esta idea fue desechada porque se optó por considerar una inclinación fija de 105° . En esta posición la espalda logra un óptimo descanso, y al mismo tiempo permite al trabajador incorporarse al trabajo sin la necesidad de esfuerzo.

Se contempló la construcción del prototipo en madera terciada de 15 mm. Este material proporciona la estructura y resistencia suficientes para poder soportar el peso de un hombre promedio. Las primeras etapas de exploración fueron mediante croquis y bocetos rápidos. Una vez establecida la forma se realizaron modelos 3d y planimetrías para su posterior construcción.

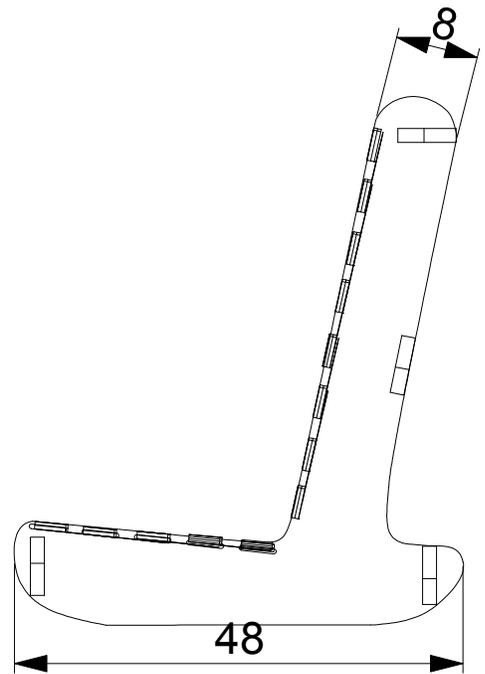
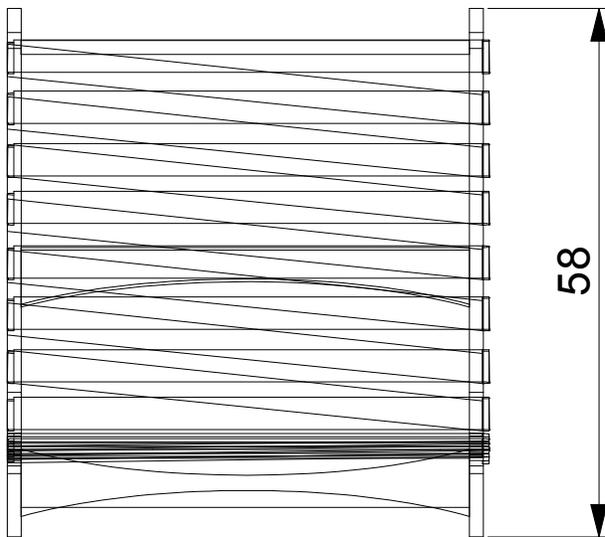
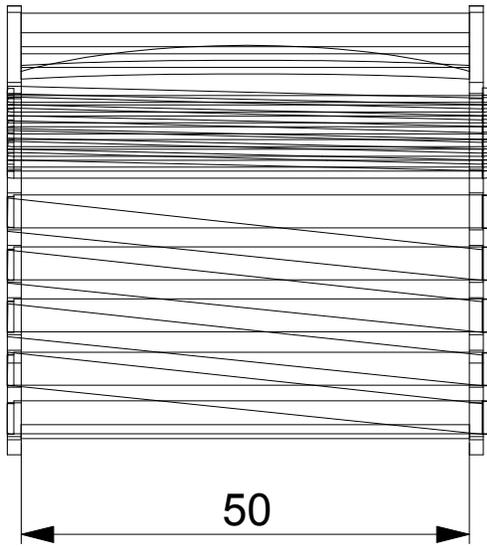
RENDER
PROTOTIPO 1



Las distintas vistas en perspectiva ayudan a darse una idea del prototipo a realizar. Gracias a esta técnica se pudieron sacar los moldes de las piezas a cortar en madera.

La simplicidad de este modelo se explica en que con este prototipo se buscaba testear materialidad, dimensiones e inclinación, y a partir de estos datos realizar un segundo prototipo.

PLANIMETRÍAS
PROTOTIPO 1



TESTEO 1

Para el primer testeo se realizó un prototipo rápido para poder establecer medidas y materiales. Para que partir de esos resultados, trabajar para lograr un diseño que cumpla con los requerimientos de los canteros y al mismo tiempo se inserte en este contexto sin parecer un elemento decorativo.

Se realizó un prototipo en madera terciada de 15 mm de espesor y como superficie de apoyo se usó una banda elástica de 40 mm de ancho, comúnmente usada en la industria textil, que al ser tensada manualmente cumplía la función de asiento.

Este primer prototipo sirvió para establecer si las medidas antropométricas del Trabajador Chileno (consultadas durante la investigación) todavía caben dentro de las de los canteros, ya que éstas corresponden a un estudio realizado en el año 1997 y como es sabido, los índices de obesidad han aumentado en gran parte de la población chilena a lo largo de los años. Para este prototipo, se tomaron en cuenta medidas antropométricas tales como el ancho de caderas, el peso, ancho de hombros, distancia glúteo - poplítea y altura codo - asiento.

También se testeó la inclinación del respaldo como apoyo para el descanso, la resistencia de los elásticos en esta zona al ser presionados, la distancia entre ellos y ver si aportaban a mejorar la postura al momento de trabajar.

La altura respecto al piso también fue un aspecto importante a evaluar. Esto

dependía directamente de la resistencia de los elásticos y ver cuánto cedían.

La estabilidad del asiento también debía ser evaluada. Al tener que situarse en una superficie irregular compuesta de trozos de piedra picada ¿era lo suficientemente estable?

Al momento de apoyarse en el respaldo, ¿la estructura se reclinaba? , ¿Se deformaba?

Por otra este primer testeo servía para probar la factibilidad de usar madera para estructurar este asiento. En este caso se usó madera terciada debido a su resistencia y dureza.

Finalmente se testeó la resistencia de los elásticos al verse expuestos a aguantar el peso de un hombre promedio y sus dimensiones. En este caso se usó uno de 4 cm de ancho. Además de la distancia entre ellos para ver si era cómodo para el usuario. En el prototipo la distancia entre cada uno es de 5 cm.

Todos los puntos anteriores debían ser evaluados para establecer medidas y materiales para el siguiente prototipo.

Los criterios para su realización fueron los siguientes:

- 1) Bajo costo
- 2) Factibilidad de rápida reparación
- 3) Aislador de la humedad del piso
- 4) Acorde a la identidad local
- 5) Mantener su modo de trabajo



Maximo Romero haciendo uso del primer prototipo. Se puede observar que su forma de trabajar no se ve afectada por el c

A lo largo de la investigación se pudo determinar que todos los participantes observados trabajaban de la misma forma. Esto se debe a que el oficio de la cantería ha sido traspasado de generación en generación sufriendo muy pocos cambios. Es por esto mismo que estas personas están demasiado acostumbradas a trabajar de esta forma y mi rol como diseñadora no busca alterar su esencia, sino en entregarles las herramientas para facilitar su forma de trabajo con soluciones que estén a su alcance.

Se realizó el primer testeo del prototipo en 4 canteros de la zona para determinar si el asiento era el adecuado de acuerdo a su tipo de trabajo. Busqué recoger las opiniones de canteros de todas las edades y contexturas, para poder tener un punto de vista diferente entre ellos.

Para esto se recogieron datos fundamentales como el peso promedio y de medidas antropométricas como estatura y ancho de caderas para ver si estaban dentro de las medidas usadas como referencia.

Por otra parte se realizaron entrevistas a estas mismas personas para determinar si el producto aporta a mejorar su forma de trabajo. Las preguntas apuntaban principalmente a determinar la comodidad del asiento respecto al actual, si realmente estarían dispuestos a incorporar este asiento a su espacio de trabajo, saber si el uso de este facilita su labor y finalmente recoger recomendaciones en cuanto a forma y materialidad directamente de quienes son los usuarios.

Para este testeo se realizaron grabaciones de audio para registrar las respuestas a la entrevista, además de registro fotográfico y de video para poder analizarlas posteriormente.

Paralelamente se testeó el asiento en 4 hombres que no pertenecían al contexto de los canteros para que dieran su opinión en cuanto a altura, inclinación, materialidad, profundidad desde el punto de vista de un asiento para el piso.

Nombre	
Edad	
Peso	
Estatura	
Ancho de caderas	

- ¿Qué tan cómodo lo consideras?
- ¿Facilita el trabajo?
- ¿Lo usarías en tu trabajo?
- ¿Las dimensiones son las adecuadas?
- ¿Qué le cambiarías?

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

> COMODIDAD

En este punto los canteros encuestados reconocieron que el prototipo efectivamente era más cómodo que el cojín que actualmente usaban.

El hecho de tener respaldo para poder reclinarse y descansar de vez en cuando era lo que más rescataron.

En el testeo un elemento que falló fue la resistencia del elástico en el asiento. En el 100% de los casos, éste cedió hasta el punto de tocar el piso, por lo tanto es un elemento que tuvo que ser replanteado. En el caso del respaldo, aguantó bien debido a que en esta zona la presión ejercida es menor.



> DIMENSIONES

Gracias a este testeo y a las medidas tomadas a los canteros se pudo establecer que sus medidas son acordes a la tabla de medidas antropométricas realizada por Apud y Gutiérrez el año 1997. Y que fue usada como referencia para realizar el prototipo. Por lo tanto al ancho, tanto de las caderas como de los hombros, quedaron validados para este prototipo.

La altura respecto al suelo es un elemento que fue necesario reconsiderar debido a que los elásticos cedieron más de lo esperado y todos los participantes tocaron el piso.

El largo del respaldo fue validado por el 100% de los canteros entrevistados, si bien no apoya el cuello para un descanso total, este llega a la altura de los hombros, lo que ayuda a apoyar la espalda baja que es la que más sufre en este tipo de trabajo. Por otro lado la inclinación de éste fue considerada apropiada porque apoyaba la parte baja de la espalda al trabajar, (elemento que no había sido considerado en su construcción) y permitía el apoyo completo al descansar.





> MATERIALIDAD

A través de este testeo se buscó validar la madera como material para este producto. Ya sea por sus propiedades estructurales, como por su resistencia y valor. Siendo un material que con su debido tratamiento puede resistir ser expuesto a la intemperie sin deformarse o desgastarse. La madera usada en este caso fue terciado de pino de 15 mm de espesor, el cual resistió de buena forma la tensión de los elásticos y el posterior peso de los canteros. No se fracturó ni se deformó en ningún minuto. Por lo tanto la madera ya sea laminar o terciado podría ser usada en el segundo prototipo.

Por otra parte el uso de los elásticos falló debido a que estos cedían demasiado a la presión y a medida que se usaba más iba perdiendo su elasticidad, por lo tanto el material debe ser reemplazado por uno menos flexible. Sin embargo el 100% de los canteros encuestados afirmaron que si el material fuera menos elástico sería ideal porque se amolda muy bien al cuerpo y permite un leve movimiento lateral.



> ESTABILIDAD

Si bien este prototipo fue diseñado para que fuese levemente reclinable, este punto no pudo ser evaluado debido a que la superficie de apoyo no era lo suficientemente lisa para permitir este movimiento. De todas formas se les preguntó a los canteros si consideraban necesario que el producto tuviera la posibilidad de reclinarsse para tener un mejor descanso y en todos los casos ellos dijeron que no era necesario porque la inclinación que ya tenía el respaldo les permitía descansar la espalda de buena forma.

Teniendo en cuenta que el terreno en el cual trabajan estos hombres es bastante irregular, el prototipo no presento problemas de estabilidad, de hecho, al ser piedra picada, permitía que la base se enterrara levemente, lo que fue un beneficio.

REDISEÑO

A través del análisis de los resultados del primer testeo, se inició una etapa de exploración de formas y materialidades.

Encontrar una forma que se adapte a la anatomía de los canteros y que no modifique su proceso productivo eran algunos de los requerimientos que se debían cumplir.

De esta manera, y a través de croquis y modelos 3d, se llegó a esta primera aproximación formal. Se compone de tres piezas: una base curva, un respaldo acolchado que respeta la anatomía de la espalda y finalmente un asiento.

A través de esta propuesta se buscaba disminuir la superficie de contacto con el piso, ya que éste, al ser irregular, podría generar inestabilidad en la estructura.

La justificación de esta forma consistía en la simplicidad constructiva, la armonía con el entorno (visto de forma lateral, se busca aludir a los cerros en los que trabajan los canteros).

En este caso se desechó la forma del asiento porque el hecho que fuera curvo no cumplía ninguna función, además que complicaba el proceso productivo innecesariamente.

Otro punto importante para desechar esta idea era que no incorporaba ningún elemento adicional que ayudara a organizar la estación de trabajo de los canteros. Una necesidad latente que no podía ser dejada de lado y que fue detectada con el primer testeo.



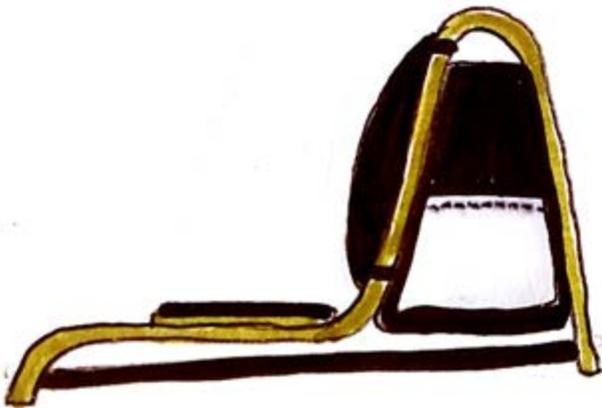


Tomando elementos del diseño anterior, se llegó a la forma final.

Una estación de trabajo que considera los movimientos del cantero, la necesidad de un respaldo para descansar la espalda luego de periodos de trabajo intenso, una superficie acolchada que les otorgue comodidad y respete las curvas naturales del cuerpo, un espacio para contener sus herramientas y elementos personales al alcance de la mano y finalmente, una superficie que los aisle del contacto con el piso.

Luego de muchas exploraciones de forma, se tomaron elementos de todos los bocetos y prototipos anteriores.

Se proyectó que la materialidad principal fuera la madera. En este caso, tulipas curvadas para conformar la estructura de la base. El espacio posterior al respaldo fue aprovechado como zona de almacenaje. De esta forma se aprovecha la misma estructura de la base.



La incorporación de un espacio destinado a guardar los elementos personales de los trabajadores fue agregado debido a la necesidad detectada en el testeo anterior. En ésta se pudo observar que los canteros no cuentan con un espacio definido para dejar sus pertenencias y menos para guardar las herramientas al final de su jornada de trabajo.

JUSTIFICACIÓN DE FORMA

La búsqueda de formas orgánicas más simples, con pocos requerimientos de ensambles y que resalten la materialidad fueron fundamentales para el rediseño de la estación de trabajo

Con este prototipo se buscaba cumplir con los requerimientos descritos anteriormente:

En cuanto a su accesibilidad, se buscó trabajar con materiales de calidad, para asegurar su duración. Las tulipas de haya corresponden a un material noble, que bien trabajado y con el tratamiento impermeabilizante apropiado, es factible su uso en exteriores. Las ventajas del uso de madera curvada, es que éste corresponde a un proceso industrial que requiere del uso de un molde, que puede ser reutilizado varias veces. Esto permite que los costos de producción sean más bajos respecto a una elaboración artesanal.

Dentro del punto de la ergonomía, se trabajó con las medidas antropométricas de un trabajador ; chileno promedio. Además se consideró la curva natural de la columna como posición neutra de descanso para el caso del respaldo. Adicionalmente se proyectó una

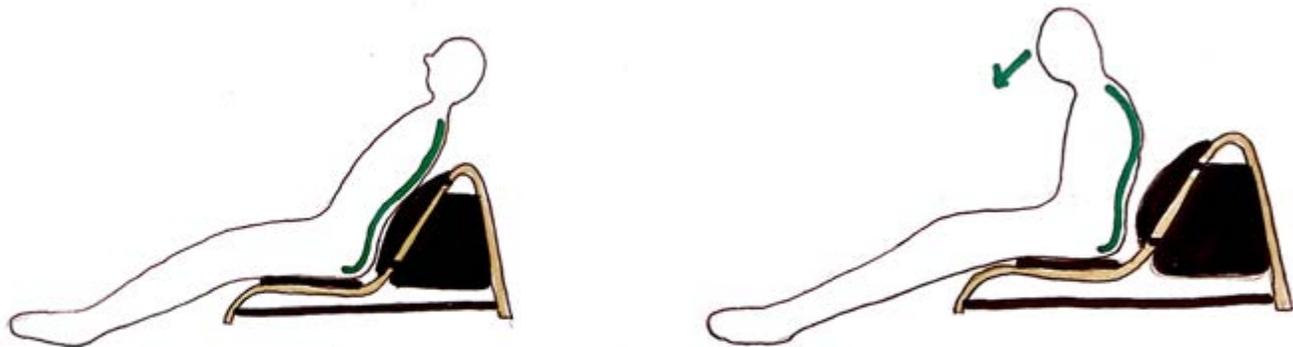
inclinación de 5 grados en el asiento. De esta forma, el apoyo de los isquiones se acerca más a la posición neutra, y como consecuencia, se reduce la cifosis con la que los canteros tienen a trabajar al curvar su espalda.

El tercer requerimiento planteaba la factibilidad de uso en el exterior.

El reducir la superficie de contacto entre el prototipo y el suelo beneficia la estabilidad, considerando que el piso está compuesto de pequeños trozos de piedra basáltica picada.

En cuanto a la relación con el contexto, hay que considerar que estas personas trabajan en condiciones precarias, cualquier elemento que no sea piedra se verá ajeno al entorno. Es por esto que a través de su forma se busca aludir a las siluetas de los cerros en los que trabajan estos canteros. La simplicidad de su forma también contribuye a reforzar este punto.

El fin de este prototipo no es modificar su forma de trabajo, sino que contribuir a facilitar esta tarea desde la organización de su espacio y el diseño de una superficie que se adapte a sus requerimientos mecánicos.



RENDER MODELO 3D

Con el desarrollo del modelo 3d, se pueden observar detalles constructivos que no se aprecian bien en el testeo.

La base del asiento esta construida de tal forma que permite un leve giro lateral. Este movimiento facilita la labor del cantero al momento de tomar y dejar el material a los lados.

La superficie acolchada del respaldo, compuesta de espuma de alta densidad forrada en tela impermeable contribuye a darla al cantero una superficie de descanso en la cual pueda descansar la espalda de la sobrecarga física a la que se ve sometida.

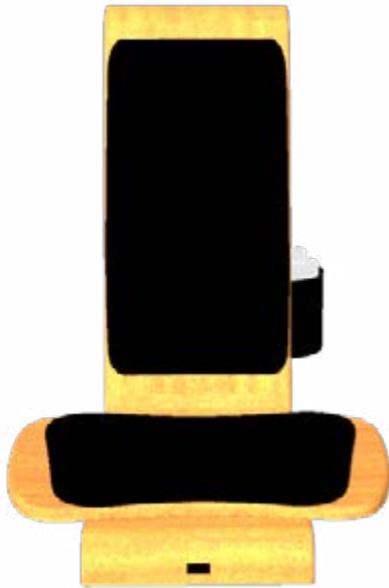
La base del asiento también está contemplada con un cojín de la misma materialidad pero en una densidad menor.

Se buscó contrastar la madera con un color que resistiera de mejor forma la suciedad, es por esto que se consideró el uso de colores oscuros.

En la parte posterior del respaldo se realizó un calado semicircular. Esto permite que haya una mayor estabilidad sobre la superficie irregular en la que se trabaja.

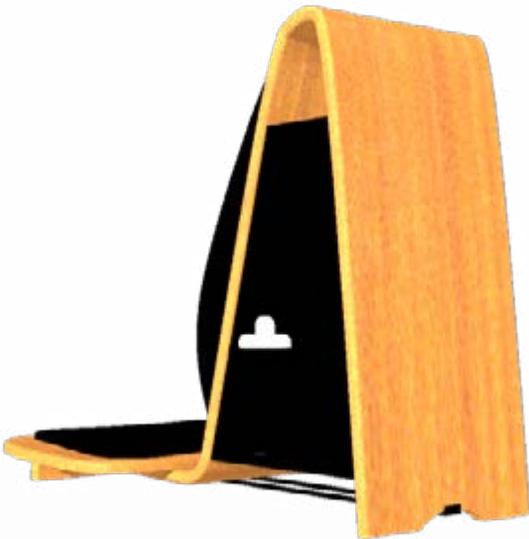
Una correa en la parte inferior ayuda a estructurar la base en caso que ceda con el peso.





Se aprovechó la parte trasera del asiento como espacio de almacenaje de sus pertenencias (celulares, abrigos, materiales, documentos), de esta forma, los canteros pueden tener sus pertenencias seguras y al alcance de la mano.

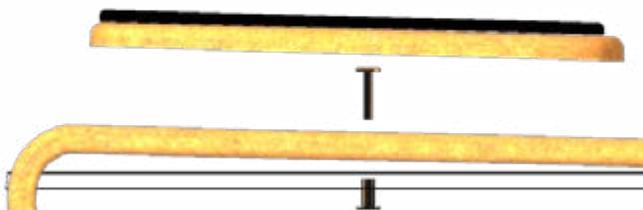
Este espacio consiste en un saco que calza con las curvas del respaldo y que permite guardar las pertenencias de los canteros mientras se encuentran trabajando. Protegiéndolas de la humedad, el sol y la tierra.



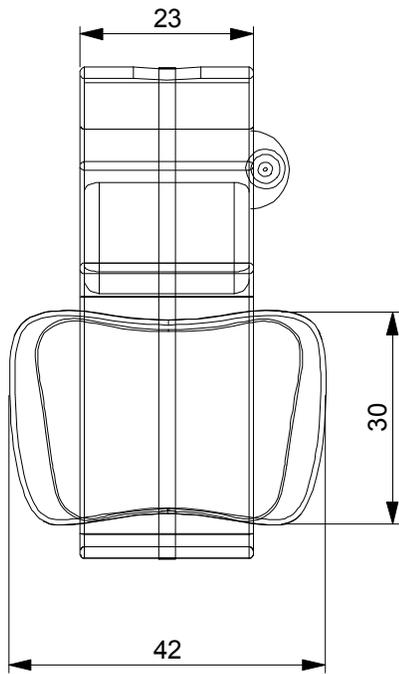
Cuenta con compartimentos laterales que permiten guardar una botella de agua, al otro lado cuenta con un bolsillo para dejar los elementos de más uso, como el celular.

En la imagen inferior se muestra el detalle constructivo del asiento. La rotación de éste es posible gracias a un perno que atraviesa desde la parte inferior y una tuerca fija que se ubica bajo el asiento.

Esta función permita al cantero hacer giros sin dañar la espalda. Como se mencionó anteriormente, una rotación saludable es aquella en la cual la pelvis acompaña al movimiento del tronco.



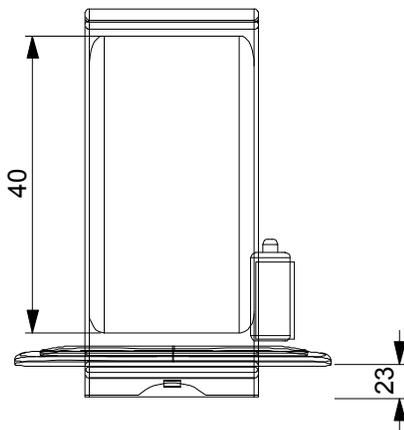
PLANIMETRÍA



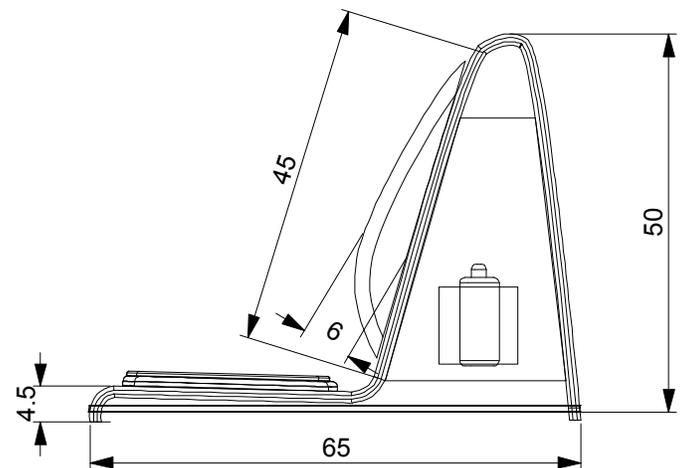
Superior



Perspectiva



Frontal



Derecha

TESTEO FINAL



El testeo del prototipo final fue realizado a Jonathan Silva. Un cantero e instalador de adoquines de 32 años. Él conoce este oficio desde los doce años, en que comenzó a trabajar esporádicamente para llevar algo de dinero extra a su familia.

A través de este testeo se buscó validar el rediseño de la estación de trabajo propuesta, para establecer si facilitaba de alguna forma su labor, contribuyendo a disminuir la carga física, sin dejar de lado que este rediseño no debía modificar el proceso productivo del adoquín.

Se evaluaron aspectos relevantes como la estabilidad en el terreno, las dimensiones tanto del asiento como el respaldo, la necesidad de un espacio para contener sus objetos personales,

la comodidad de los cojines, la altura respecto al nivel del suelo y finalmente, la disposición a incorporar este nuevo elemento a su zona de trabajo.

DIMENSIONES

En cuanto a las dimensiones generales del puesto de trabajo, se podría afirmar que correspondían a las medidas antropométricas del trabajador chileno promedio.

El ancho de caderas considerado era acorde a las dimensiones del cantero, éste quedaba cómodamente sentado dentro del cojín. La profundidad del asiento consideraba el apoyo de la cadera y en inicio de las piernas. Para evitar problemas circulatorios debido a la presión, todos los bordes del prototipo fueron redondeados, así se evitaban bordes incómodos.



Por otro lado tanto la inclinación como el largo y el ancho del respaldo resultaron ser cómodos para el cantero, sobre todo al momento de descansar la espalda luego de un periodo de trabajo. Si bien el respaldo no es usado al momento de estar cuadrando los adoquines, éste es fundamental para las pausas dentro del trabajo y para recuperarse después de una exigencia física.

En este aspecto las dimensiones del puesto de trabajo fueron validadas porque se ajustaban a las necesidades presente en este grupo de trabajadores.

ESTABILIDAD

Al instalar el puesto de trabajo, se buscó hacerlo en el mismo lugar en el cual se encontraba trabajando el cantero originalmente. En un comienzo la estructura se desniveló un poco, pero luego, con el peso de la persona, se enterró levemente y logró una buena estabilidad. Favoreció de gran forma que el piso esté compuesto por pequeños trozos de piedra, que permitieron enterrar levemente la estructura y así acortar la distancia respecto al piso.

Se puede concluir que la estabilidad del prototipo quedó validada.

El hecho de haber reducido la superficie de contacto con el piso favoreció este punto.

PROCESO PRODUCTIVO

Se pudo observar que durante el testeo, el cantero no alteraba de ninguna forma el proceso productivo de los adoquines.

El hecho de contar con el respaldo ayudaba a mejorar levemente la postura de la espalda al trabajar. Con este prototipo no se buscaba corregir la postura de la espalda en un 100% porque implicaba solucionar un problema pero al mismo tiempo adicionar otro. Este cambio solo generaría que el cantero incline más la cabeza y el cuello al momento de trabajar sumando posibles lesiones en esta zona.

El apoyo de las primeras vertebrae lumbares que otorga el respaldo, permite en cierto grado, reducir la cifosis en esta zona al apoyar los isquiones más cerca de la posición neutra.

ORGANIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Al consultar al cantero sobre la necesidad previamente detectada de un espacio destinado a guardar sus pertenencias este afirmó: *“ no contamos con ningún espacio disponible. Todo lo que traemos con nosotros lo tenemos que dejar en el piso o bien, colgando de alguna parte”*.

Los canteros son conscientes de este problema y según Jonathan, es muy útil que el diseño cuente con un espacio para esto, de esta forma pueden guardar sus cosas en un lugar que ellos saben que está seguro.

Al ser consultado por la materialidad de este, afirmó que “ era bueno que la tela fuera impermeable porque ellos trabajan en el exterior y se ven expuestos

constantemente a lluvias imprevistas o humedad.

Los canteros encuestados durante toda la investigación se mostraron bastante interesados en incorporar el diseño a su puesto de trabajo. Son conscientes de las necesidades que tienen pero no cuentan con los recursos ni las herramientas necesarias para hacer cambios.

La buena disposición e interés mostrados por los canteros a lo largo del desarrollo del proyecto fue algo fundamental.

Es un sentimiento en común que las canteras necesitan ser reconocidas y preservadas, y un primer paso para esto es otorgarle a sus trabajadores buenas condiciones laborales para que este oficio perdure en el tiempo y se desarrolló más.

En conclusión se podría decir que los testeos realizados validaron la funcionalidad del puesto de trabajo diseñado, además de cumplir con los requerimientos detectados y establecidos para guiar el proyecto. El diseño contribuye a disminuir la sobrecarga física mediante el incentivo a realizar pausas y cambios de posturas para evitar fatiga muscular, además de organizar su espacio de trabajo sin intervenir en el proceso productivo del adoquín, al cual ya están acostumbrados y sienten que los caracteriza.

Este grupo de hombres que han ayudado a construir la historia del país buscan tener un reconocimiento y ser valorados por el oficio que ejercen. Se sienten dejados de lado

MATERIALIDAD



Taslan Ripstop PU Negro

Proveedor: Fulltex
Dirección Dardignac 335 Recoleta.
Valor: \$2.000 x metro

Características del material

- Tela Impermeable
- Protección Térmica
- Peso liviano y textura suave
- Gran resistencia al desgarro
- Composición: 100% Poliéster



Empaquetadura caucho natural

Proveedor: Gomas Cruzeiro
Dirección: Portugal 680 Santiago
Valor: \$1.538 x metro
Dimensiones: 30 mm x 3mm.

Características del material

- Excelentes propiedades mecánicas anti-abrasivas y de tracción
- Baja compresión
- Alta resiliencia
- Antideslizante
- Resiste entre -50° C y 90° C
- Composición: 100% caucho natural



Espuma de poliuretano 25/m³

Dimensiones:
Alto 1 Metro
Ancho 50 cm
Grosor 5 cm

Características del material

- Moldeable
- Acolchado
- Resistente



Tulipa de Haya

Proveedor: Inwood maderas
Dirección: Einstein 641 recoleta
Valor: \$6.500 x metro²
Dimensiones: plancha 1 x 1 m. 1,5 mm

Características del material

- Material noble
- Durabilidad
- Dureza
- Posibilita el curvado
- Acabado natural
- Sistema productivo simple y de bajo costo
- Uso en exterior con un sellado e impermeabilizado previo



Perno zincado + tuerca hexagonal

Proveedor: Sodimac
Valor: \$6.500 x metro²
Dimensiones: 2" y 12 mm
Características del material

- Inoxidable
- Durabilidad
- Dureza

PROCESO PRODUCTIVO

1. MOLDES

Para curvar las tulipas de haya es necesario realizar moldes de la forma que se desea obtener.

En este caso se realizaron 2 moldes diferentes, Uno para la base y uno para el asiento.

Cada molde fue construido en MDF de 25 mm de espesor. Para obtener un bloque del tamaño de la pieza a curvar fue necesario pegar con cola fría de madera una plancha tras, otra hasta obtener la altura deseada.

Una vez armado el bloque (para el caso del asiento) se realizaron las curvas deseadas con herramientas manuales como sierras eléctricas y lijadoras de banda y orbitales.

En el caso de la base, se cortó el contorno de la vista lateral de ésta y se armó una estructura en base a costillas para disminuir la cantidad de material a utilizar.

El beneficio de esta técnica es que los moldes de las piezas a curvar solo necesitan hacerse una vez y posteriormente pueden ser reutilizados cuantas veces se quiera.





2. CURVADO DE LAS TULIPAS

Existen dos posibilidades de técnicas de curvado. En este caso fueron usadas las dos paralelamente.

Para el caso de la base de la estructura, se curvó la madera a través de prensas.

Para acomodar las prensas a las tulipas fue necesario hacer unos calados circulares con una sierra de copa, en donde a través de esas ranuras pidieran pasar las prensas y sujetar las tulipas como se observa en la imagen.

El proceso de encolar las tulipas debe realizarse rápidamente antes de que la cola se seque.

El modelo se dejó prensando durante

Para el asiento y el respaldo se usó la técnica del prensado en una bolsa de vacío debido a que en este caso las curvas eran más simples que en la base.

Al igual que en el caso anterior, el encolado de las tulipas debe realizarse rápidamente y posteriormente meter las tulipas sobre el molde dentro de la bolsa. La máquina va sacando lentamente todo el aire de forma que al cabo de unas horas el vacío cumple la misma función que las prensas.

En este caso las tulipas se dejaron secar por todo un día.

3. CORTE DE LA FORMA

Para asegurarse que las tulipas están completamente secas, se dejó prensar durante 24 horas. Una vez que las tulipas ya están secas se puede proceder a sacar del molde para posteriormente cortar el excedente y dar la forma final.

Se marcó con lápiz mina la forma definitiva y se procedió a cortar con la ayuda de una caladora la forma definitiva.

En este caso no puede ser usada la máquina CNC porque ésta solamente sirve para maderas que no han sido previamente curvadas.



4. ACABADOS

Para darle una mejor terminación al producto se redondearon los bordes de toda la estructura. De esta forma no molestan al sentarse y lo hacen más atractivo visualmente.

Adicionalmente fue necesario lijar completamente toda la estructura porque en algunas zonas las tulipas no son completamente lisas. Para estos casos se usa una lijadora orbital de lija fina (mayor a 100) para ir desbastando lentamente la superficie, de esta forma se obtiene un acabado completamente liso.

Finalmente y para proteger la madera de las condiciones ambientales del exterior es fundamental impermeabilizarla con un sellante. Para esto se realiza una mezcla piroxilina y se aplica con huaipe.. Entre cada capa de sellante se vuelve a lijar con una lija fina. En este caso se aplicaron cuatro capas.



MARCA

CONCEPTOS



PAUSA

PAUSA

PAUSA

PAUSA

PAUSA

PAUSA
ESTACIÓN DE TRABAJO PARA CANTEROS

PAUSA
ESTACIÓN DE TRABAJO PARA CANTEROS

PAUSA
ESTACIÓN DE TRABAJO PARA CANTEROS

Se buscó un concepto que definiera la utilidad del producto. La pausa simboliza el fin de este proyecto, promover los descansos entre el trabajo para evitar fatiga muscular debido a la sobrecarga mecánica.

La silueta de la letra “A” hace alusión directa a la curvatura de la madera.

la tipografía utilizada fue Focus italic, a la cual se le hicieron algunas modificaciones en la última letra.

La otra tipografía corresponde a Blue mono bold.

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN



CANVAS MODEL

SOCIOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON CLIENTES	SEGMENTOS DE CLIENTES
<ul style="list-style-type: none"> > Maestros canteros de Colina > Municipalidad de Colina > Proveedores de madera y goma > Talleres carpinteros > Kinesiólogos 	<ul style="list-style-type: none"> > Producción > Alianzas con la municipalidad y proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> > Promueve una postura sana > Brinda un espacio de trabajo acorde a sus necesidades 	<ul style="list-style-type: none"> > Venta > Difusión 	<ul style="list-style-type: none"> > Canteros que elaboran adoquines
	<p style="text-align: center;">RECURSOS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> > Tulipa de haya > Bandas de caucho > Barníz / sellante > Fijaciones > Moldes 	<ul style="list-style-type: none"> > Fomenta el cambio de postura a través del descanso lumbar 	<p style="text-align: center;">CANALES</p> <ul style="list-style-type: none"> > Gremio de canteros > Municipalidad de Colina > Folletos > Afiches 	
<p style="text-align: center;">ESTRUCTURA DE COSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> > Materiales > Mano de obra > Diseño > Difusión > Transporte 		<p style="text-align: center;">FUENTES DE INGRESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> > Venta del producto 		

FODA

Fortalezas.

Actualmente en el mercado no existe una alternativa al producto desarrollado. Son casi nulos los oficios que se desarrollan a ras de piso, y sumado a que el destinatario corresponde a un grupo muy acotado no existe un producto que cumpla con sus requerimientos y se adapte a sus necesidades.

El fin de este producto no es generar ganancias sino que contribuir a preservar un oficio antiguo y generacional que se desarrolla en nuestro país, partiendo por cuidar la salud de quienes lo realizan.

Oportunidades.

Existe una clara necesidad dentro del grupo de los canteros. El producto responde a ellas. No hay competencia con otras empresas. Este producto además de servir para canteros puede extrapolarse a cualquier persona que disfrute de trabajar comodamente en el piso o simplemente el descansar a esta altura. Al tener un diseño discreto y neutro podría utilizarse en otros contextos..

Debilidades.

El público objetivo del producto no tiene un gran poder adquisitivo, sumado a una mentalidad de mantener el oficio tal cual lo hacían sus antepasados. Esto dificulta la entrada del producto a este nicho.

Si bien las personas encuestadas se mostraban interesadas en incorporar este nuevo elemento a sus talleres, el costo que implica su elaboración podría ver este número disminuido si no se cuenta con algún apoyo de la municipalidad u organización interesada en preservar este oficio y sus artesanos.

Amenazas.

La única amenaza que podría presentar el producto sería que una gran empresa decidiera ofrecer un producto similar, de esta forma ellos podrían bajar los costos abaratando materiales o a través de un proceso productivo más industrial.

ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

1

Alianza con la municipalidad de Colina y el gremio de canteros. Con el fin de establecer comunicaciones entre ellos para poder obtener subvenciones o apoyo económico para poder producirlo en serie para cada trabajador.

2

Asociación con talleres carpinteros que se encargue de la elaboración del producto de manera industrial. De esta forma bajar los costos de producción

3

Contacto directo con los proveedores de madera (tulipas) y gomas. De esta forma generar lazos colaborativos. Obtener un precio menor al del mercado a cambio del uso exclusivo de sus productos.

4

Asociación con los canteros. Dar cuenta de la situación actual y la necesidad urgente de realizar cambios en su espacio de trabajo. El cambio debe nacer de ellos mismos.

*Al ser un producto diseñado para un nicho de mercado muy acotado, se buscará llegar directamente al usuario a través del apoyo de la municipalidad, quienes la encargada de velar por las buenas condiciones de los miembros de su comuna. De esta forma, a través de información y ayuda económica para costear la estación de trabajo se buscara llegar a los canteros.

Por esta razón es fundamental generar una alianza estratégica con la municipalidad, por medio de la cual se realizará la difusión y venta del producto.

También es importante asociarse a las empresas proveedoras de materiales

para obtener mejores precios que el mercado y talleres que realicen el producto..

Es necesario dejar en claro que este producto no tiene un fin comercial, sino que busca servir como apoyo a una profesión típica chilena, que necesita ser preservada al igual que sus trabajadores.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Materiales	Cantidad	Precio	Costo
Tulipas	5	6500	32500
Gomas	1	1538	385
Ojetillo	100	1200	2,4
Tela	1	2000	1500
Correa	1	3900	780
Pegamento	1	1990	1990
Perno	1	490	490
Tuerca	1	390	390
Tarugo	1	320	100
Lija	5	120	600
TOTAL			38737,4

Los costos mencionados anteriormente, consideran la elaboración de un prototipo de manera artesanal y a baja escala. Los precios no representan los valores reales porque corresponden al valor al por menor.

Se consideraron valores por el material completo y de calculo la porción utilizada para sacar el valor de lo que cuesta realizar una sola pieza.

Una producción industrial implicaría la disminución de los costos de producción y materiales.

LISTADO DE REFERENCIAS

LISTADO DE REFERENCIAS

WEB

ACHS. (2014). Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo asociados a TMERT. Recuperado de www.achs.cl

Arquer, M. (1999). carga mental de trabajo: factores. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_534.pdf

Bellmunt, J. (1988). Asiento anatómico. En *Instituto nacional de Seguridad e higiene en el trabajo*. España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_134.pdf

Chavarría, R. (1986). Carga de trabajo: definición y evaluación. En *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf

Consejo de Monumentos Nacionales. (2001). Normas sobre Zonas Típicas o Pintorescas. Recuperado de <http://www.monumentos.cl/pdf/normas.pdf>

CROEM. (2007) . Prevención de riesgos ergonómicos. Recuperado de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf>

Diego-Mas, J. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. En *Ergonautas*. Recuperado de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Garcés, M. (2008). El patrimonio cultural de las canteras de Colina: una reflexión social en torno a su preservación. Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/garces_m/sources/garces_m.pdf

INSHT. (1999). Carga mental de trabajo: factores. En Ministerio de empleo y seguridad social. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_534.pdf

Luttman, A. (2004) Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Recuperado de http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

Mr. y Mrs Raquis. (2014) La evolución de la columna vertebral. Recuperado de <https://elcraneosusmisterios.wordpress.com/2014/12/08/la-evolucion-de-la-columna-vertebral/>

Nogareda, S. (2011). El descanso en el trabajo: Pausas. En *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/916w.pdf>

Peters, C., Nuñez, S., (1999). Artesanías de Chile, Un reencuentro con las tradiciones. Recuperado de <http://www.memoriachilena.cl/archivos2/pdfs/MC0038946.pdf>

Poblete, A. (2014) Canteras de Colina. Recuperado de <http://www.andrespoblete.com/canteras-de-colina/011>

Sanchez, R. (2014). El dolor de espalda de la evolución. Recuperado de <http://www.quo.es/ciencia/dolores-de-espalda-evolucion-humana>

Treggiden, K. (2015). Work out at your desk with Darryl Agawin's Balance Stool. En *De Zeen Magazine*. Recuperado de <http://www.dezeen.com/2015/01/02/darryl-agawin-balance-stool-no-sweat-furniture-exercise-work/>

UNESCO. (2011). ¿Qué es el patrimonio cultural inmaterial?. En *Unesco*. Disponible en <http://www.unesco.org/culture/ich/es/que-es-el-patrimonio-inmaterial-00003>

LIBROS

Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. (2008). *Chile artesanal, patrimonio hecho a mano. Estudio de Caracterización y Registro de Artesanías con Valor Cultural y Patrimonial*. Primera edición. Santiago, Chile: Colección Patrimonio

Coonsejo de Monumentos Nacionales. (1970). *Ley N°17.288: Ley de Monumentos Nacionales*. Chile.

Consejo de Monumentos nacionales. (1997). *Cartas Internacionales sobre Patrimonio Cultural*. Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales. Segunda Serie, N°21. Chile: CMN.

Carrasco, R.; López, C. & Gajardo, A. (2004). *Yacimiento de rocas y minerales industriales de la Región Metropolitana de Santiago*. Carta geológica de Chile. Serie Recursos Minerales y Energéticos, N°13. Santiago, Chile: SONAMI.

Duarte, R. (1993). *Glosario minero, Colección de términos técnicos y vocablos propios de los trabajadores que laboraban en la mina El Teniente* (2a ed). Rancagua, Chile: [s.n].

Garcés, M. (1999). *Las Canteras de Colina: ¿Cómo determinar la existencia de Arte y/o Artesanía?*. Santiago, Chile. Trabajo de Investigación, Cátedra Antropología Rural; Prof. Milka Castro, Univ. de Chile. (Disponible para consultas en la biblioteca de la I. Municipalidad de Colina).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

LIBROS

DURÁN, E. (2001). *Hacia una legislación sobre la conservación del patrimonio cultural: normativas y conceptos*. Revista de Arqueología Americana. N°20. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

RUIZ TAGLE, C. (1986). *Antología de Colina*. Santiago, Chile: Editorial Universitaria.

Wall, R.; Sellés, D.; Gana, P. (1999). *Mapa geológico del área de Til til - Santiago, Región Metropolitana*. Mapas Geológicos. N°11, 1. Santiago, Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería. Mapa escala 1:100.000

WEB

American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2009). Low back pain. Recuperado de <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00498>

Apud, E.; Valdés, s. (1995) *Ergonomics in Forestry: the chilean case*. Suiza. Recuperado de <https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=>

Ferrer, R. (2004). Revisión del concepto de carga mental: Evaluación, consecuencias y proceso de normalización. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/%2061803/96264>

Guevara, M. (2011). *El saber del artesano como Patrimonio Cultural Intangible*. Recuperado de <http://www.informador.com.mx/jalisco/2011/269027/6/el-saber-del-artesano-como-patrimonio-cultural-intangible.htm>

[com.mx/jalisco/2011/269027/6/el-saber-del-artesano-como-patrimonio-cultural-intangible.htm](http://www.informador.com.mx/jalisco/2011/269027/6/el-saber-del-artesano-como-patrimonio-cultural-intangible.htm)

Municipalidad de Colina. En *Canteros*. Recuperado de www.colina.cl/canteras

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de www.unesco.org/es/

Peters, C. & Nuñez, S., (1999). *Artesanías de Chile, Un reencuentro con las tradiciones*. Recuperado de <http://www.memoriachilena.cl/archivos2/pdfs/MC0038946.pdf>

Techniques For Movement. (2014). How We Often Sit. Recuperado de <http://www.tfmstudio.com.au/posture/sitting-posture-patterns/>

Servicio Nacional de Geología y Minería. Ministerio de Minería En *Gobierno de Chile*. Recuperado de www.sernageomin.cl/

Sistema de Información para la Gestión Patrimonial. (N.d.). En *Cantería*. Recuperado de <http://www.sigpa.cl/dominio:canteria.html>

Steelcase. (n.d). En *Gesture chair*. Recuperado de www.steelcase.com/gesturechair

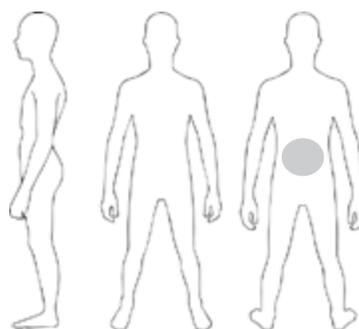
ANEXOS

Encuesta hábitos y seguridad

NOMBRE	Leonardo Abarca
EDAD	62
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	45
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 hrs
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Lumbago
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Mascarilla
OBSERVACIONES	Sufre de fuertes lumbagos sobre todo en la época de invierno, para aliviar estos dolores recurre a la medicina natural con picadas de abeja.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

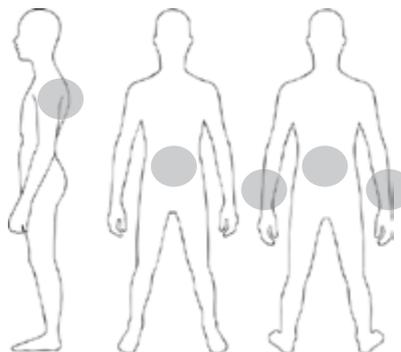
Cuello	0
Espalda alta	0
Espalda baja	4
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Luis Pérez
EDAD	51 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	40 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda en general
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Ninguno
OBSERVACIONES	Presenta dolores musculares sobre todo en la espalda, se auto medica con antiinflamatorios

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

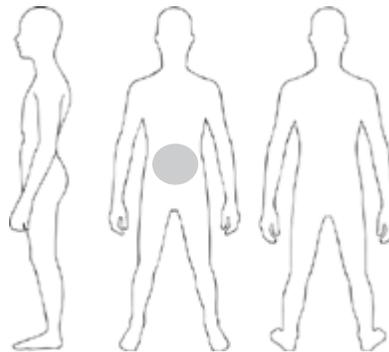
Cuello	0
Espalda alta	1
Espalda baja	4
Caderas	4
Rodillas	0
Brazos	4



NOMBRE	Máximo Romero
EDAD	48 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	30 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda en general
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

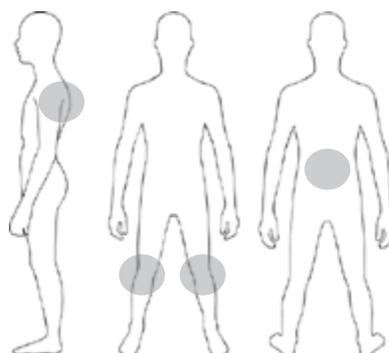
Cuello	<input type="radio"/>
Espalda alta	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>
Caderas	3
Rodillas	<input type="radio"/>
Brazos	<input type="radio"/>



NOMBRE	Juan Garcés
EDAD	56 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	Trabajo esporádico
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	Horario libre
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda en general
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Ninguno
OBSERVACIONES	La actividad de picar piedra no requiere de ningún nivel de conocimientos en cuanto a piedra. Solo requiere herramientas básicas (martillo, combo)

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

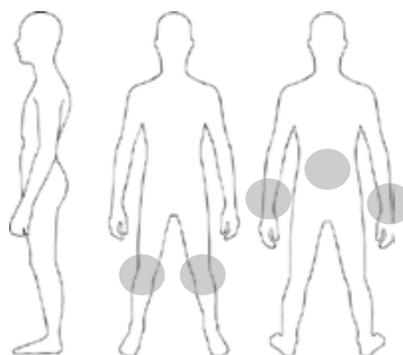
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	2
Brazos	0



NOMBRE	Luis Araya
EDAD	41 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	30 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores musculares de espalda y muñeca. Abscesos.
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Presentó un absceso debido a la gran cantidad de tiempo que pasaba sentado. Es por esto que trabaja una hora sentado y la siguiente parado.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

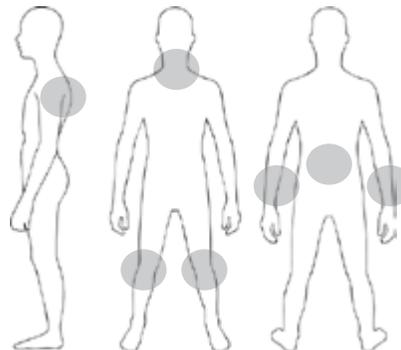
Cuello	0
Espalda alta	0
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	4
Brazos	2



NOMBRE	Juan Vergara
EDAD	47 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	32 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	10 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Tendinitis en el codo, dolores de rodilla y espalda.
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Tapones de oído, antiparras y mascarilla.
OBSERVACIONES	Presenta el disco nº 5 de la columna vertebral con desgaste, por eso realiza ejercicios indicados por su kinesiólogo.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

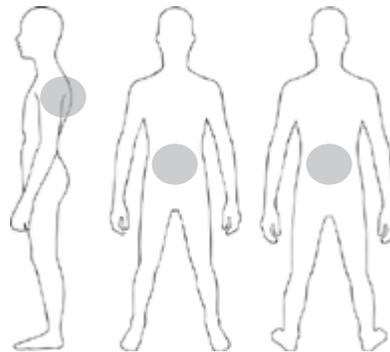
Cuello	1
Espalda alta	1
Espalda baja	2
Caderas	0
Rodillas	3
Brazos	1



NOMBRE	Luis Alberto Horta
EDAD	72 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	60 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda en general
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Esporádicamente trabaja en las canteras, depende de la cantidad de trabajo.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

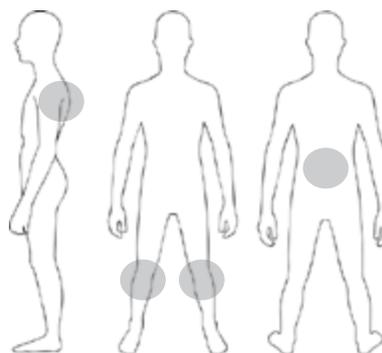
Cuello	0
Espalda alta	2
Espalda baja	3
Caderas	1
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Fernando Vergara
EDAD	45 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	30 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y rodillas
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Ninguna
OBSERVACIONES	Sufre de dolores musculares sobre todo en invierno.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

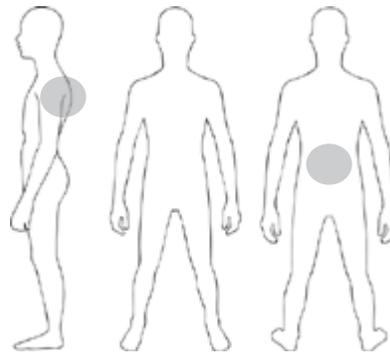
Cuello	0
Espalda alta	2
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	1
Brazos	0



NOMBRE	Rolando Abarca
EDAD	60 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	42 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad y antiparras
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

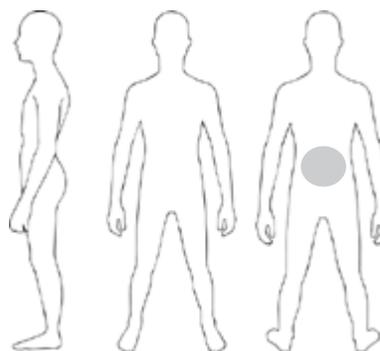
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Raúl Vargas
EDAD	54 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	40 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y muñecas
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad y antiparras
OBSERVACIONES	Asume que los dolores son constantes, para reducirlos intenta trabajar poco tiempo sentado e ir alternando posiciones

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

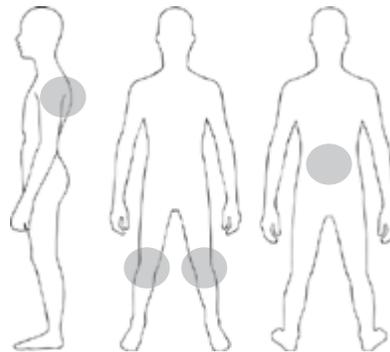
Cuello	0
Espalda alta	0
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Eduardo Flores
EDAD	32 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	18 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y rodillas
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Afirma que se le "duermen" las piernas cuando trabaja sentado por un largo tiempo.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

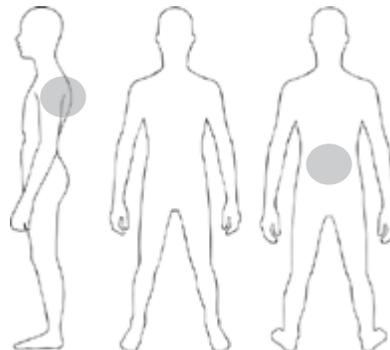
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	4
Caderas	0
Rodillas	1
Brazos	0



NOMBRE	Juan Robles
EDAD	61 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	50 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y brazos
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

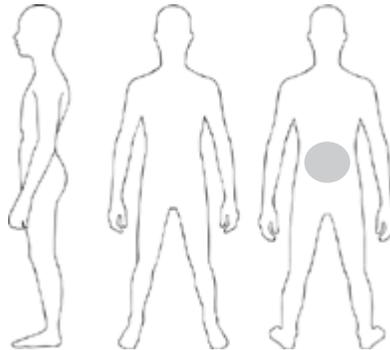
Cuello	0
Espalda alta	2
Espalda baja	4
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Ricardo Leiva
EDAD	27 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	15 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolor de espalda
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Antiparras y zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Dice que los dolores de espalda son parte del trabajo, no es algo invalidante.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

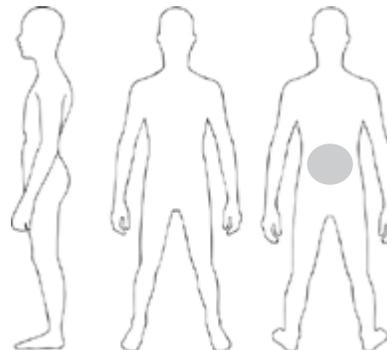
Cuello	0
Espalda alta	0
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Andrés Leiva
EDAD	22 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	15 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	6-8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolor de espalda
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

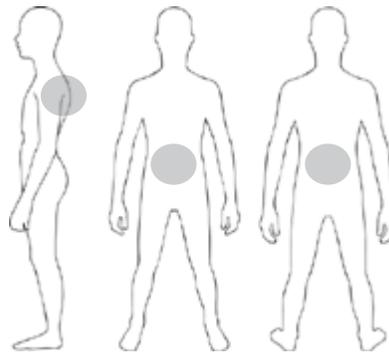
Cuello	<input type="radio"/>
Espalda alta	<input type="radio"/>
Espalda baja	4
Caderas	<input type="radio"/>
Rodillas	<input type="radio"/>
Brazos	<input type="radio"/>



NOMBRE	Juan Gómez
EDAD	37 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	20 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolor de espalda y cadera
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Antiparras y zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	"Los dolores son parte del trabajo, ya estamos acostumbrados"

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

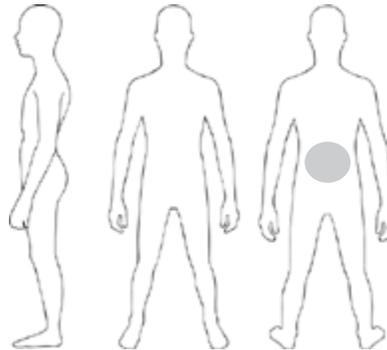
Cuello	0
Espalda alta	1
Espalda baja	3
Caderas	1
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Luis castro
EDAD	51 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	40 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8-9 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Lumbago
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Los canteros adaptan su espacio desde la piedra. Con elementos que tienen a la mano como desechos.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

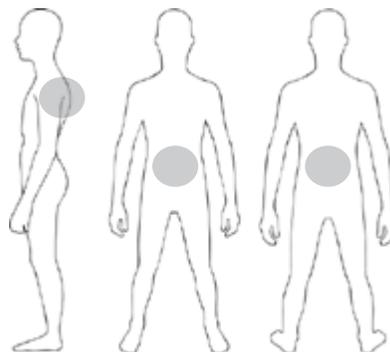
Cuello	0
Espalda alta	0
Espalda baja	4
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Segundo Olivares
EDAD	67 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	55 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Lumbago
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Tiene los ojos irritados a causa de el polvo que se genera en la elaboración de los adoquines y por limpiarse la cara con las manos sucias.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

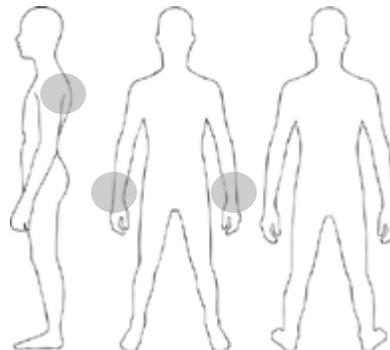
Cuello	0
Espalda alta	1
Espalda baja	4
Caderas	2
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Jaime Gutiérrez
EDAD	20 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	2 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	6 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y muñeca
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Comenzó a trabajar después de terminar el colegio para ayudar a su familia.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

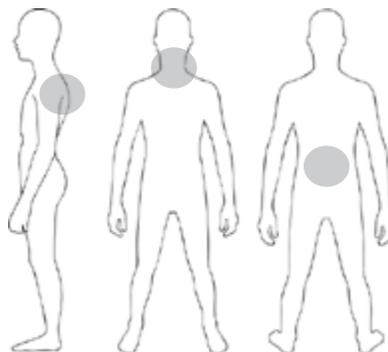
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	0
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	2



NOMBRE	Fermín Vargas
EDAD	39 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	27 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolor de espalda y cuello
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No controla médicamente sus dolores porque afirma que "son parte del trabajo".

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

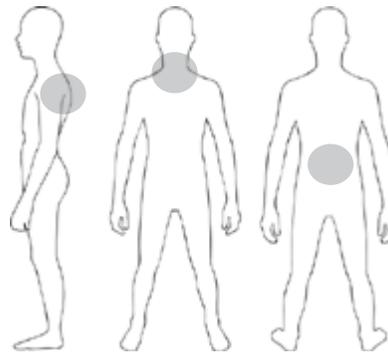
Cuello	3
Espalda alta	2
Espalda baja	4
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Alberto González
EDAD	44 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	30 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	9 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y cuello
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	No
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

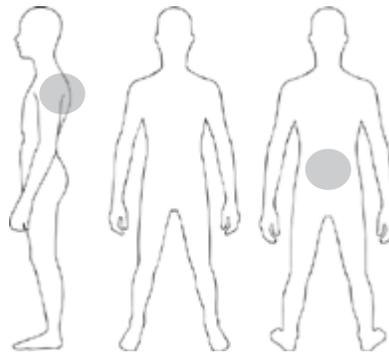
Cuello	3
Espalda alta	3
Espalda baja	4
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	2



NOMBRE	Julián Díaz
EDAD	19 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	5 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	6-7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda constantes
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad y antiparras
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

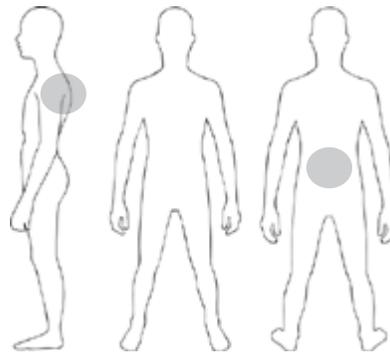
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	3
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Enrique Soto
EDAD	32 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	15 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

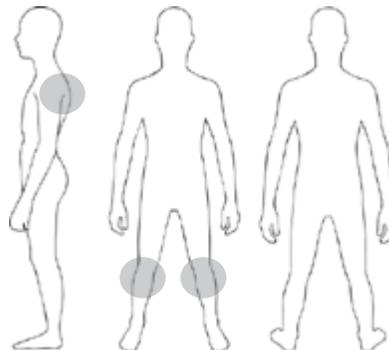
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	0
Caderas	0
Rodillas	2
Brazos	0



NOMBRE	Eric Herrera
EDAD	57 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	45 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y rodilla
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No tiene un lugar definido para dejar sus cosas. Cuelgan sus abrigos desde la estructura del techo del taller.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

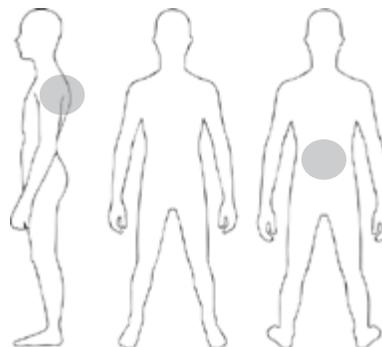
Cuello	0
Espalda alta	3
Espalda baja	0
Caderas	0
Rodillas	2
Brazos	0



NOMBRE	Domingo Ponce
EDAD	60 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	50 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

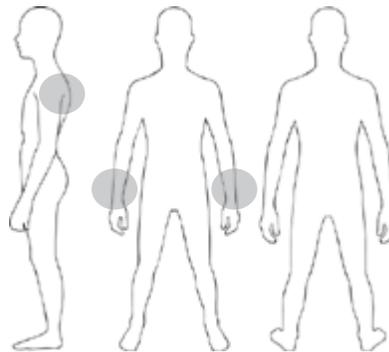
Cuello	0
Espalda alta	1
Espalda baja	1
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Justo Silva
EDAD	68 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	55 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda y muñecas
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Tiene claramente la visión desgastada (cataratas) Pero dice que trabaja "de memoria"

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

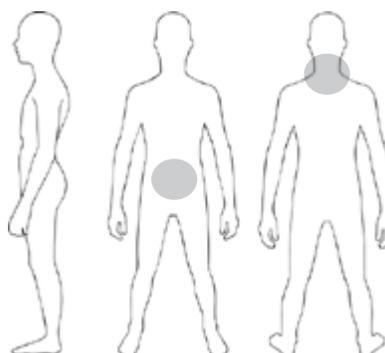
Cuello	0
Espalda alta	1
Espalda baja	1
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Nicolás Cabello
EDAD	48 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	32 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolor de cuello y cadera
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

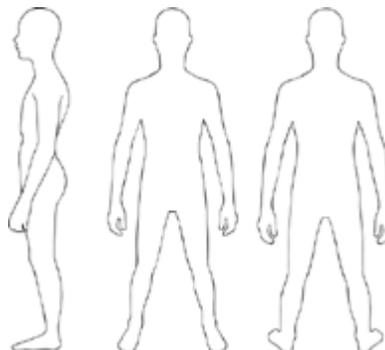
Cuello	2
Espalda alta	0
Espalda baja	0
Caderas	2
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Agustín Vergara
EDAD	27 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	10 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	8 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	No
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	Manos desgastadas y agrietadas por el trabajo. Se venda las heridas con huincha aisladora.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

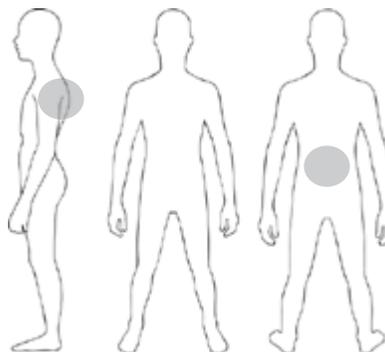
Cuello	<input type="radio"/>
Espalda alta	<input type="radio"/>
Espalda baja	<input type="radio"/>
Caderas	<input type="radio"/>
Rodillas	<input type="radio"/>
Brazos	<input type="radio"/>



NOMBRE	Miguel Henríquez
EDAD	59 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	45 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Lumbago
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

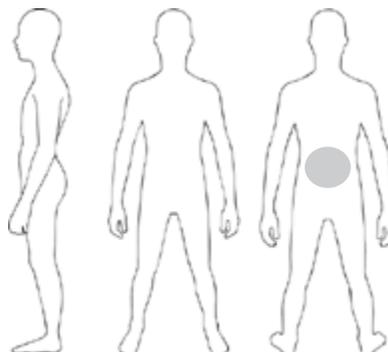
Cuello	0
Espalda alta	1
Espalda baja	1
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Marcos Ruiz
EDAD	25
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	7
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 hrs
ENFERMEDADES ASOCIADAS	No
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Mascarilla y antiparras
OBSERVACIONES	No considera los dolores lo suficientemente fuerte para invalidarlo durante el trabajo.

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

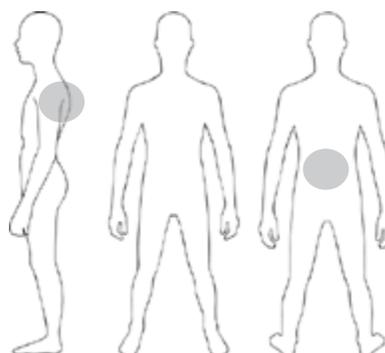
Cuello	0
Espalda alta	0
Espalda baja	1
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Luis Ávila
EDAD	43 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	30 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	7 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda en general
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Ninguno
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

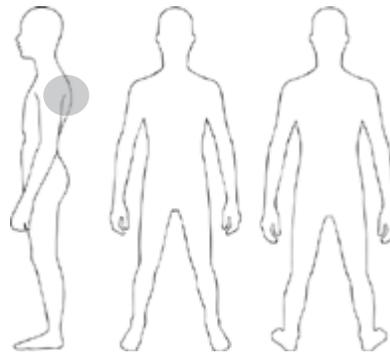
Cuello	0
Espalda alta	2
Espalda baja	2
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



NOMBRE	Ernesto Riquelme
EDAD	41 años
SEXO	Masculino
AÑOS DE TRABAJO	30 años
JORNADA DE TRABAJO (HRS)	6 horas
ENFERMEDADES ASOCIADAS	Dolores de espalda en general
USO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	Zapatos de seguridad
OBSERVACIONES	No

2) Indique las zonas más conflictivas al momento de trabajar y otorgue un valor del 0 al 4 de acuerdo a su nivel de intensidad.

Cuello	0
Espalda alta	2
Espalda baja	0
Caderas	0
Rodillas	0
Brazos	0



Respuestas Testeo 1

TESTEO 1

¿Qué tan cómodo lo consideras?

Lo encuentro súper cómodo porque me permite apoyar la espalda. Creo que lo encontraría mejor si el asiento no cediera tanto porque ahora estoy tocando el piso. Pero en general me gusta. Se apoya bien entre las piedras así que me siento bien firme aquí.

¿Facilita el trabajo?

Nose si lo facilita demasiado, pero si lo hace más cómodo. Al tener un respaldo no tendría que levantarme a cada rato para descansar la espalda, sino que podría mantenerme sentado y apoyarme hacia atrás.

¿Lo usarías en tu trabajo?

Yo creo que si, al menos es más cómodo que el cojín que uso. Lo encuentro bueno porque acá todos estamos acostumbrados a trabajar de la misma forma, y este asiento no cambia eso, piensa que debe ser bien difícil cambiarle las cosas a un señor ya mayor.

¿Las dimensiones son las adecuadas?

Yo encuentro que si, al menos yo que soy delgado quedo bien sentado

¿Qué le cambiarías?

Siento que como uno trabaja con las piernas abiertas, el ancho desde las caderas hacia los pies debería ir aumentando. Porque ahora por ejemplo siento que no puedo tener tan abiertas las piernas porque sino no quepo dentro del asiento.

Nombre	Jonathan Silva
Edad	29 años
Peso	69 kilos
Estatura	1,73 m.
Ancho de caderas	35 cm



TESTEO 1

¿Qué tan cómodo lo consideras?

Se siente bien cómodo. La verdad, cualquier cosa que ayude a apoyar la espalda aquí es un gran aporte, porque ese es un dolor con el cual nosotros hemos aprendido a vivir

¿Facilita el trabajo?

Si lo facilita, reemplaza el cojín que es a lo que estamos acostumbrados pero que sabemos que no es la mejor solución. Acá tenemos que arreglarnos con las cosas que hay.

¿Lo usarías en tu trabajo?

Yo sí, creo que cualquier cosa que nos ayude a trabajar más cómodos es un gran aporte.

¿Las dimensiones son las adecuadas?

Al menos a mi me queda bien. De todas maneras acá los canteros en general somos todos delgados, sobre todo los que trabajan en las canteras de los cerros porque les toca caminar mucho todos los días.

¿Qué le cambiarías?

Me molesta un poco el palo que va por delante, siento que si estoy sentado mucho rato, se me van a presionar demasiado las piernas. También el elástico en un poco débil, y toco el piso, así que me imagino que si por debajo pongo un cojín quedaría mejor porque en esta época el piso está muy húmedo.

Nombre	Miguel Ramírez
Edad	54 años
Peso	67 kilos
Estatura	1,78 m
Ancho de caderas	36 cm



TESTEO 1

¿Qué tan cómodo lo consideras?

Yo lo encuentro cómodo y sobre todo estable, sobre todo porque aquí el terreno es súper irregular y lleno de piedra picada.. Me gusta que tenga respaldo para poder descansar.

¿Facilita el trabajo?

No creo porque me permite estar sentado de la misma forma que antes, solamente que ahora más cómodo.

¿Lo usarías en tu trabajo?

Si pero creo que hay que cambiarle algunas medidas y materiales para hacerlo más cómodo que el cojín al que ya estoy acostumbrado. Piense que siempre hemos trabajado así, entonces venir a cambiar muchas cosas es complicado.

¿Las dimensiones son las adecuadas?

Las del respaldo si, la inclinación y el ancho están bien. Lo que yo le cambiaría sería la profundidad del asiento. Al menos a mi me queda un poco corto

¿Qué le cambiarías?

Yo la haría un poco más alta para que cuando los elásticos bajen no toque el piso. También como le dije antes la haría unos 5 centímetros más largas en el asiento. El resto yo creo que está bien.

Nombre	Máximo Romero
Edad	48 años
Peso	74 kilos
Estatura	1,70 m
Ancho de caderas	39cm



TESTEO 1

¿Qué tan cómodo lo consideras?

Encuentro que está bien, a mi me acomoda mucho que lleve un respaldo porque tuve un accidente grave hace un tiempo y quedé con muchas secuelas en el cuerpo, dentro de ellas un constante dolor de espalda que se hace más intenso cuando tengo que trabajar

¿Facilita el trabajo?

Al menos a mi sí. De hecho ayer tuve un ataque epiléptico y haber estado sentado en esta silla me habría ayudado mucho a no golpearme la cabeza contra las piedras.

¿Lo usarías en tu trabajo?

Definitivamente. Es mejor que el cojín que usamos acá, además que bien construido nos mantendría más lejos del piso y eso es súper bueno porque en esta época hay mucha humedad.

¿Las dimensiones son las adecuadas?

De ancho está bien, la inclinación del respaldo es cómoda para descansar. Además que mientras trabajo me inclino había adelante, pero el respaldo me sostiene la parte baja de la espalda.

¿Qué le cambiarías?

Lo único que me molesta es que palo que va por delante. Como los elásticos se estiran mucho, bajo tanto que mis piernas se apoyan en él y eso no es muy cómodo.

Nombre	Basilio Hernández
Edad	52 años
Peso	63 kilos
Estatura	1,82 m
Ancho de caderas	35 cm

